

# UniReport



Goethe-Universität | Frankfurt am Main

Satzungen und Ordnungen

## **Ordnung des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main für den Bachelorstudiengang Chemie mit dem Abschluss „Bachelor of Science (B.Sc.)“ vom 20. Mai 2019**

**Genehmigt vom Präsidium am 9. Juli 2019**

Aufgrund der §§ 20, 44 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes in der Fassung vom 14. Dezember 2009, zuletzt geändert durch Gesetz vom 18. Dezember 2017, hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main am 20. Mai 2019 die folgende Ordnung für den Bachelorstudiengang Chemie beschlossen. Diese Ordnung hat das Präsidium der Johann Wolfgang Goethe-Universität gemäß § 37 Abs. 5 Hessisches Hochschulgesetz am 9. Juli 2019 genehmigt. Sie wird hiermit bekannt gemacht.

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Abschnitt I: Allgemeines**

- § 1 Geltungsbereich der Ordnung (RO § 1)
- § 2 Zweck der Bachelorprüfung (RO: § 2)
- § 3 Akademischer Grad (RO: § 3)
- § 4 Regelstudienzeit; Teilzeitstudium (RO: § 4)
- § 5 Auslandsstudium (RO: § 5)

### **Abschnitt II: Ziele des Studiengangs; Studienbeginn und Zugangsvoraussetzungen zum Studium**

- § 6 Ziele des Studiengangs (RO: § 6)
- § 7 Studienbeginn (RO: § 7)
- § 8 Voraussetzungen für die Zulassung zum Bachelorstudiengang (RO: § 8)

### **Abschnitt III: Studienstruktur und –organisation**

- § 9 Studienaufbau; Modularisierung (RO: § 11)
- § 10 Modulverwendung (RO: § 12)
- § 11 Modulbeschreibungen/Modulhandbuch (RO: § 14)
- § 12 Umfang des Studiums und der Module; Kreditpunkte (CP) (RO: § 15)
- § 13 Lehr- und Lernformen; Zugang zu Modulen (RO: § 16)
- § 14 Studiennachweise (Leistungs- und Teilnahmenachweise) (RO: § 17)
- § 15 Studienverlaufsplan; Informationen (RO: § 18)
- § 16 Studienberatung; Orientierungsveranstaltung (RO: § 19)
- § 17 Akademische Leitung und Modulbeauftragte (RO: § 20)

### **Abschnitt IV: Prüfungsorganisation**

- § 18 Prüfungsausschuss; Prüfungsamt (RO: § 21)
- § 19 Aufgaben des Prüfungsausschusses (RO: § 22)
- § 20 Prüferinnen und Prüfer; Beisitzerinnen und Beisitzer (RO: § 23)

### **Abschnitt V: Prüfungsvoraussetzungen und –verfahren**

- § 21 Erstmeldung und Zulassung zu den Bachelorprüfungen (RO: § 24)
- § 22 Prüfungszeitpunkt und Meldeverfahren (RO: § 25)
- § 23 Versäumnis und Rücktritt von Modulprüfungen (RO: § 26)
- § 24 Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderung; besondere Lebenslagen (RO: § 27)
- § 25 Zeitliche Vorgaben für das Ablegen der Prüfungen (RO: § 28)
- § 26 Täuschung und Ordnungsverstoß (RO: § 29)
- § 27 Mängel im Prüfungsverfahren (RO: § 30)
- § 28 Anerkennung und Anrechnung von Leistungen (RO: § 31)
- § 29 Anrechnung von außerhalb einer Hochschule erworbenen Kompetenzen (RO: § 32)

### **Abschnitt VI: Durchführungen der Modulprüfungen**

- § 30 Modulprüfungen (RO: § 33)
- § 31 Mündliche Prüfungsleistungen (RO: § 34)
- § 32 Klausurarbeiten (RO: § 35)

§ 33 Protokolle (RO: § 36)

§ 34 Bachelorarbeit (RO: § 40)

### **Abschnitt VII: Bewertung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote; Nichtbestehen der Gesamprüfung**

§ 35 Bewertung/Benotung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote (RO: § 42)

§ 36 Bestehen und Nichtbestehen von Prüfungen; Notenbekanntgabe (RO: § 43)

§ 37 Zusammenstellung des Prüfungsergebnisses (Transcript of Records) (RO: § 44)

### **Abschnitt VIII: Wechsel von Wahlpflichtmodulen; Wiederholung von Prüfungen; Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen**

§ 38 Wechsel von Wahlpflichtmodulen (RO: § 45)

§ 39 Wiederholung von Prüfungen; Notenverbesserung (RO: § 46)

§ 40 Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen (RO: § 47)

### **Abschnitt IX: Prüfungszeugnis; Urkunde und Diploma Supplement**

§ 41 Prüfungszeugnis (RO: § 48)

§ 42 Bachelorurkunde (RO: § 49)

§ 43 Diploma Supplement (RO: § 50)

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

§ 44 Ungültigkeit von Prüfungen (RO: § 51)

§ 45 Einsicht in Prüfungsakten; Aufbewahrungsfristen (RO: § 52)

§ 46 Einsprüche und Widersprüche (RO: § 53)

### **Abschnitt XI: Schlussbestimmungen**

§ 47 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen (RO: § 56)

## **Anlagen:**

**Anlage 1: Exemplarischer Studienverlaufsplan**

**Anlage 2: Liste der Import- und Exportmodule**

**Anlage 3: Modulbeschreibungen**

**Anlage 4: Liste der Module, die die Lehrinheit Chemie nur für den Export anbietet**

## **Abkürzungsverzeichnis:**

GVBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen
HHG	Hessisches Hochschulgesetz vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I, S. 666), zuletzt geändert durch Art. 11 des Gesetzes vom 27. Mai 2013 (GVBl. I, S. 218)
HImmaVO	Hessische Immatrikulationsverordnung vom 24. Februar 2010 (GVBl. I, S. 94), zuletzt geändert am 23. April 2013 (GVBl. I, S. 192)
PF	Pflicht(-modul oder –veranstaltung)
RO	Rahmenordnung für gestufte und modularisierte Studiengänge der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main vom 30. April 2014
WPF	Wahlpflicht(-modul oder –veranstaltung)

## **Abschnitt I: Allgemeines**

### **§ 1 Geltungsbereich der Ordnung (RO § 1)**

Diese Ordnung enthält die studiengangspezifischen Regelungen für den Bachelorstudiengang Chemie. Sie gilt in Verbindung mit der Rahmenordnung für gestufte und modularisierte Studiengänge der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main vom 30. April 2014, UniReport Satzungen und Ordnungen vom 11. Juli 2014 in der jeweils gültigen Fassung, nachfolgend Rahmenordnung (RO) genannt. Zweck der Bachelorprüfung (RO: § 2)

(1) Das Bachelorstudium schließt mit dem ersten berufsqualifizierenden Abschluss ab. Die Bachelorprüfung dient der Feststellung, ob die Studierenden das Ziel des Bachelorstudiums erreicht haben. Die Prüfungen erfolgen kumulativ, das heißt die Summen der Modulprüfungen im Bachelorstudiengang Chemie einschließlich der Bachelorarbeit bilden die Bachelorprüfung.

(2) Durch die kumulative Bachelorprüfung soll festgestellt werden, ob die oder der Studierende hinreichende Fachkenntnisse in den Prüfungsgebieten erworben hat und die Fähigkeit besitzt, grundlegende wissenschaftliche Methoden und Kenntnisse selbstständig anzuwenden sowie auf einen Übergang in die Berufspraxis oder für ein konsekutives Studium vorbereitet ist.

### **§ 2 Akademischer Grad (RO: § 3)**

Nach erfolgreich absolviertem Studium und bestandener Prüfung verleiht der Fachbereich Biochemie, Chemie und Pharmazie den akademischen Grad eines Bachelor of Science, abgekürzt als B.Sc..

### **§ 3 Regelstudienzeit; Teilzeitstudium (RO: § 4)**

(1) Die Regelstudienzeit für den Bachelorstudiengang Chemie beträgt sechs Semester. Das Bachelorstudium kann in kürzerer Zeit abgeschlossen werden.

(2) Im Rahmen des Bachelorstudiengangs sind gemäß § 11(3) 180 Kreditpunkte – nachfolgend CP – zu erreichen.

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

(4) Der Fachbereich Biochemie, Chemie und Pharmazie stellt auf der Grundlage dieser Ordnung ein Lehrangebot bereit und sorgt für die Festsetzung geeigneter Prüfungstermine, so dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.

### **§ 4 Auslandsstudium (RO: § 5)**

Es wird empfohlen, im Verlauf des Bachelorstudiums für mindestens ein Semester an einer Universität im Ausland zu studieren bzw. einen entsprechenden Auslandsaufenthalt einzuplanen. Dafür können die Verbindungen der Johann Wolfgang Goethe-Universität mit ausländischen Universitäten genutzt werden, über die in der Studienfachberatung und im International Office Auskunft erteilt wird.

## **Abschnitt II: Ziele des Studiengangs; Studienbeginn und Zugangsvoraussetzungen zum Studium**

### **§ 5 Ziele des Studiengangs (RO: § 6)**

(1) Allgemeines Studienziel ist der Erwerb einer soliden Grundausbildung in Chemie mit theoretischen und praktischen Fachkenntnissen. Das Bachelorstudium vermittelt den Studierenden die für ihre spätere Berufstätigkeit erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten, leitet sie zu selbstständigem Denken an und führt sie zu verantwortlichem Handeln. Absolventinnen und Absolventen erlangen die Kompetenz, die Eigenschaften chemischer Verbindungen zu überblicken, Methoden zur Lösung chemischer Problemstellungen anzuwenden sowie das erworbene Wissen kritisch einzuordnen und zu bewerten; darüber hinaus sollen ihnen die ethischen Aspekte ihrer Tätigkeit bewusst sein. Ein breit angelegtes wissenschaftliches Studium gewährleistet ihre Befähigung für Tätigkeitsfelder in Wissenschaft, Wirtschaft, Lehre und Verwaltung. Da sich die Methoden und Verfahren, aber auch die Tätigkeitsbereiche ständig wandeln, ist es das Ziel des Bachelorstudiums, den Studierenden die Grundlagen des Faches Chemie 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. Dieses wissenschaftliche Qualifikationsprofil wird ergänzt durch Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie eine akademische Persönlichkeitsbildung.

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

(3) Für Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Chemie eröffnen sich Berufsperspektiven in Forschung, Entwicklung und Technik, aber auch in Wirtschaft und Verwaltung innerhalb und außerhalb der Chemie. Zu den wichtigsten Tätigkeitsfeldern gehören:

- Erforschung neuer Substanzen und Herstellungsverfahren,
- Entwicklung und Verbesserung von Produkten und Prozessen,
- Produktion,
- Qualitätsmanagement,
- Umweltschutz,
- Anwendungs- und Verfahrenstechnik,
- Marketing und Vertrieb,
- Patentwesen und Dokumentation,
- Management,
- Ausbildung und Lehre
- Dienstleistungen (z.B. Banken, Versicherungen, IT-Branche),
- Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation und Medien,
- freiberufliche oder selbstständige Tätigkeit.

### **§ 6 Studienbeginn (RO: § 7)**

Das Studium kann nur zum Wintersemester aufgenommen werden.

### **§ 7 Voraussetzungen für die Zulassung zum Bachelorstudiengang (RO: § 8)**

(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 den Bachelorstudiengang Chemie noch bestehen, zum Beispiel darf die Bachelorprüfung in diesem Studiengang oder die Abschlussprüfung in einem eng verwandten Studiengang noch nicht endgültig

nicht bestanden sein. Zur diesbezüglichen Überprüfung sind Erklärungen gemäß § 20(1) a) und b) vorzulegen. § 20(3) gilt entsprechend.

(2) Ausländische Studienbewerberinnen und Studienbewerber für einen Bachelorstudiengang 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 der Niveaustufe DSH-2 vorlegen, soweit sie nach der DSH-Ordnung nicht von der Deutschen Sprachprüfung freigestellt sind.

(3) Für eine Einschreibung in ein höheres Fachsemester aufgrund von anrechenbaren Leistungen ist für die Immatrikulation in den Bachelorstudiengang eine Anrechnungsbescheinigung gemäß § 27, § 28 vorzulegen.

(4) Die Voraussetzungen für die Zulassung zur Bachelorprüfung sind in § 20 geregelt.

(5) Sofern für den Bachelorstudiengang Chemie aus Kapazitätsgründen eine Zulassungsbeschränkung besteht, wird ein Auswahlverfahren nach Landesrecht durchgeführt.

### **Abschnitt III: Studienstruktur und –organisation**

#### **§ 8 Studienaufbau; Modularisierung (RO: § 11)**

(1) Der Bachelorstudiengang Chemie ist modular aufgebaut. Ein Modul ist eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit. Es umfasst ein Set von inhaltlich aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen einschließlich Praxisphasen, Projektarbeiten sowie Selbstlernzeiten und ist einem vorab definierten Lernziel verpflichtet. Module erstrecken sich auf ein bis zwei Semester.

(2) Der Bachelorstudiengang Chemie gliedert sich in fachliche Grundlagen, einen Vertiefungsbereich und einen Wahlpflichtbereich.

(3) Module können sein: Pflichtmodule, die obligatorisch sind; darunter die Bachelorarbeit, oder Wahlpflichtmodule, die jeweils aus einem vorgegebenen Katalog von Modulen auszuwählen sind.

(4) Im Vertiefungsbereich erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse in den zentralen Fächern (i) Anorganische und Analytische Chemie, (ii) Organische Chemie und Chemische Biologie sowie (iii) Physikalische und Theoretische Chemie. Dazu absolvieren sie zwei der drei folgenden Vertiefungsmodule:

- AC Vertiefung: Moderne Methoden der Anorganischen Chemie
- OC Vertiefung A: Chemische Biologie II oder OC Vertiefung B: Präparative Organische Chemie II
- PC Vertiefung: Vertiefung Physikalische Chemie

(5) Im Wahlpflichtbereich müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 15 CP absolviert werden, die jeweils mit einer Prüfungsleistung abschließen. Gemäß § 34(7) gehen mindestens 12 CP bzw. 80 % der im Wahlpflichtbereich erworbenen CP in die Gesamtnote ein. Die Liste der möglichen Wahlpflichtmodule ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Die gewählten Wahlpflichtmodule müssen zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltungen im Prüfungsamt Bachelor Chemie angemeldet werden.

(6) Neben den in Anlage 3 aufgeführten Wahlpflichtmodulen können auch benotete Module oder benotete Lehrveranstaltungen, die jeweils mit einer Prüfungsleistung abschließen, von anderen Lehreinheiten und Fachbereichen der Johann Wolfgang Goethe-Universität zugelassen und absolviert werden. Für die Zulassung ist rechtzeitig, vor Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltungen, eine Modulbeschreibung im Prüfungsamt einzureichen. Nach den einschlägigen Ordnungen des anbietenden Fachbereichs, in ihrer jeweils gültigen Fassung, enthält sie die zu er-

bringenden Teilnahme-/ Leistungsnachweise, Prüfungsleistungen sowie die für die Module vergebenen Kreditpunkte. Für die Anrechnung von benoteten Lehrveranstaltungen wird empfohlen, zu Beginn der Lehrveranstaltung mit den Lehrenden zu klären, unter welchen Umständen ein benoteter Leistungsnachweis erfolgen kann.

(7) Aus der Gliederung der Module, dem Grad der Verbindlichkeit der Module und dem nach § 11 kalkulierten studentischen Arbeitsaufwand (Workload) in CP ergibt sich für den Bachelorstudiengang Chemie folgender Studienaufbau:

	<b>Pflicht (PF)/ Wahlpflicht (WPF)</b>	<b>Kredit- punkte (CP)</b>	<b>Erläuterung</b>
<b>Fachliche Grundlagen</b>		<b>145</b>	
A.1 Allgemeine und Analytische Chemie	PF	16	
A.2 Analytische Anorganische Chemie	PF	5	
A.3 Hauptgruppenchemie	PF	3	
A.4 Festkörperchemie	PF	3	
A.5 Analytische Methoden	PF	3	
A.6 Koordinationschemie	PF	3	
A.7 Präparative Anorganische Chemie	PF	9	
O.1 Grundlagen der Organischen Chemie	PF	8	
O.2 Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie	PF	8	
O.3 Präparative Organische Chemie	PF	12	
O.4 Chemische Biologie I	PF	6	
P.1 Thermodynamik	PF	6	
P.2 Physikalisch-chemische Experimente I	PF	9	
P.3 Grundlagen der Theoretischen Chemie	PF	6	
P.4 Statistische Thermodynamik und Kinetik	PF	5	
P.5 Molekulare Spektroskopie	PF	5	
P.6 Physikalisch-chemische Experimente II	PF	6	
N.1 Mathematische Verfahren I	PF	6	
N.2 Mathematische Verfahren II	PF	6	
N.3 Einführung in die Physik A1 für Nebenfachstudierende	PF	6	
N.4 Einführung in die Physik A2 für Nebenfachstudierende	PF	6	
N.5 Physikalisches Praktikum C für Nebenfachstudierende	PF	3	
N.6 Gute Wissenschaftliche Praxis und Laborpraxis	PF	5	
<b>Vertiefungsbereich:</b>		<b>8</b>	<b>Siehe § 8 (4)</b>
V.1 Moderne Methoden der Anorganischen Chemie	WPF	4	
V.2a OC-Vertiefung A - Chemische Biologie II	WPF	4	
V.2b OC-Vertiefung B - Präparative Organische Chemie II	WPF	4	
V.3 Vertiefung Physikalische Chemie	WPF	4	
<b>Wahlpflichtbereich:</b>		<b>15</b>	<b>Siehe § 8 (5) (6)</b>
W.1 Anatomie und Physiologie	WPF	9	
W.2 Atmosphärenchemie und –physik	WPF	7-14	

W.3 Betriebswirtschaftslehre	WPF	10
W.4 Bioinformatik	WPF	6
W.5 Biophysik	WPF	3-15
W.6 Geochemie	WPF	7-24
W.7 Grundlagen der Fachdidaktik Chemie	WPF	6
W.8 Kristallographie	WPF	6-18
W.9 Mineralogie	WPF	6-23
W.10 Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppen- systeme	WPF	7
W.11 Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppen- und Übergangsmetallsysteme	WPF	10
W.12 Molecular Computational Chemistry: Theoretische Grundlagen	WPF	5
W.13 Molecular Computational Chemistry: Struktur und Dy- namik	WPF	10
W.14 Molekularbiologie	WPF	7
W.15 Molekulargenetisches Praktikum	WPF	9
W.16 Proteinstruktur und -funktion	WPF	4-6
W.17 Schlüsselqualifikationen	WPF	6-9
W.18 Stoffwechsel	WPF	6
W.19 Volkswirtschaftslehre	WPF	10
<b>Bachelorarbeit:</b>	<b>PF</b>	<b>12</b>
<b>Summe</b>		<b>180</b>

(8) Die Wählbarkeit von Wahlpflichtmodulen kann bei fehlender Kapazität durch Fachbereichsratsbeschluss eingeschränkt werden. Die Einschränkung ist den Studierenden unverzüglich durch das Dekanat bekannt zu geben. § 14(2) findet Anwendung.

(9) Durch Beschluss des Fachbereichsrates können ohne Änderung dieser Ordnung auch weitere Wahlpflichtmodule zugelassen werden, wenn sie von ihrem Umfang und ihren Anforderungen den in dieser Ordnung geregelten Wahlpflichtmodulen entsprechen. § 10(4) und § 14(2) sind zu beachten.

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

(11) Sofern einzelne Lehrveranstaltungen auf Englisch angeboten werden, ist dies im Modulhandbuch geregelt.

(12) Sofern Lehrveranstaltungen eines Moduls aufeinander aufbauen, sind die Studierenden nach Maßgabe der Modulbeschreibung an die dort angegebene Reihenfolge gebunden.

(13) Die Studierenden haben die Möglichkeit, sich innerhalb des Bachelorstudiengangs Chemie nach Maßgabe freier Plätze weiteren, als den in dieser Ordnung vorgeschriebenen Modulen einer Prüfung oder einer Leistungskontrolle zu unterziehen (Zusatzmodule). Das Ergebnis der Prüfung wird bei der Bildung der Gesamtnote für die Bachelorprüfung nicht mit einbezogen.

## § 9 Modulverwendung (RO: § 12)

(1) Sofern Module des Bachelorstudiengangs Chemie aus dem Angebot anderer Studiengänge stammen („Importmodule“), unterliegen sie den Prüfungsregelungen (Anmelde- und Rücktrittsfristen) des exportierenden Fachbereichs (Herkunftsordnung). Bezüglich der Wiederholungsfristen, Anzahl der Wiederholungen und Notenverbesserung gilt immer die Ordnung des Bachelors Chemie. Importmodule sind, wie Module, die sich aus Lehrveranstaltungen aus dem Angebot anderer Studiengänge zusammensetzen (Teilimportmodule), in der Anlage 2 aufgeführt. Die Anmelde- und Rücktrittsfristen für Import- und Teilimportmodule sind im Modulhandbuch zu finden. Änderungen werden durch den Prüfungsausschuss rechtzeitig in das Modulhandbuch (vgl. § 10) aufgenommen und auf der studiengangsbezogenen Webseite (vgl. § 14(2)) unter <http://www.uni-frankfurt.de/40155613/Chemie-Bachelor> hinterlegt.

(2) Module, die die Lehreinheit Chemie nur für den Export anbietet, sind in der Anlage 4 aufgeführt. Für die Absolvierung der Module gelten die in den Modulbeschreibungen in der Anlage aufgeführten Regelungen. Sie können nur in der dort angegebenen Form importiert werden. Änderungen werden dem Prüfungsausschuss des importierenden Studiengangs rechtzeitig mitgeteilt.

(3) Es gelten im Übrigen die Regelungen des § 12 der Rahmenordnung (RO).

## § 10 Modulbeschreibungen/Modulhandbuch (RO: § 14)

(1) Zu jedem Pflicht- und Wahlpflichtmodul enthält Anlage 3 eine Modulbeschreibung nach Maßgabe von § 14 Abs. 2 RO. Die Modulbeschreibungen sind Bestandteil dieser Ordnung.

(2) Die Modulbeschreibungen werden ergänzt durch ein regelmäßig aktualisiertes Modulhandbuch. Dieses enthält die zusätzlichen Angaben nach Maßgabe von Abs. (3) und dient insbesondere der Information der Studierenden.

(3) In das Modulhandbuch werden nach Maßgabe von § 14 Abs. 5 RO mindestens aufgenommen:

- ggf. Kennzeichnung als Importmodul
- Angebotszyklus der Module (z.B. jährlich oder jedes Semester)
- studentischer Arbeitsaufwand differenziert nach Präsenz- beziehungsweise Kontaktzeit und Selbststudium in Stunden und Kreditpunkten (CP)
- Dauer der Module
- empfohlene Voraussetzungen
- Unterrichts-/Prüfungssprache
- Lehrveranstaltungen mit Lehr- und Lernformen sowie Semesterwochenstunden und Kreditpunkten
- Verwendbarkeit der Module
- Modulbeauftragte/Modulbeauftragter
- ggf. zeitliche Einordnung der Module
- Organisatorisches

(4) Änderungen im Modulhandbuch, welche nicht die Inhalte der Modulbeschreibungen nach § 14 Abs. 2 RO betreffen, sind durch Fachbereichsratsbeschluss rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltungszeit eines Semesters möglich und bis zu diesem Zeitpunkt auf der studiengangsbezogenen Webseite bekanntzugeben. Sie dürfen nicht zu wesentlichen Änderungen des Curriculums führen. Das Hochschulrechenzentrum soll rechtzeitig vor Beschlussfassung im Fachbereichsrat zu den Änderungen angehört werden.

(5) Änderungen bei den Importmodulen können durch den anbietenden Fachbereich vorgenommen werden, ohne dass eine Änderung dieser Ordnung notwendig ist. Sie werden vom Prüfungsausschuss rechtzeitig in das Modulhandbuch aufgenommen und auf der studiengangsbezogenen Webseite bekannt gegeben.

## § 11 Umfang des Studiums und der Module; Kreditpunkte (CP) (RO: § 15)

- (1) Jedem Modul werden in der Modulbeschreibung Kreditpunkte (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, die Vorbereitung und Ausarbeitung eigener Beiträge und Prüfungsleistungen aufwenden müssen. Ein CP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Als regelmäßige Arbeitsbelastung werden höchstens 1800 Arbeitsstunden je Studienjahr angesetzt. 30 CP entsprechen der durchschnittlichen Arbeitsbelastung eines Semesters.
- (3) Für den sechssemestrigen Bachelorstudiengang Chemie sind 180 CP nachzuweisen.
- (4) Die CP werden nur für ein vollständig und erfolgreich absolviertes Modul vergeben.
- (5) Für jede Studierende und jeden Studierenden des Studiengangs wird beim Prüfungsamt ein Kreditpunktekonto eingerichtet. Im Rahmen der organisatorischen Möglichkeiten kann die oder der Studierende jederzeit in den Stand des Kontos Einblick nehmen.
- (6) Der Arbeitsumfang (Workload) wird im Rahmen der Evaluierung nach § 12 Abs. 1 und Abs. 2 HHG sowie zur Reakkreditierung des Studiengangs überprüft und an die durch die Evaluierung ermittelte Arbeitsbelastung angepasst.

## § 12 Lehr- und Lernformen; Zugang zu Modulen (RO: § 16)

- (1) Die Lehrveranstaltungen im Bachelorstudiengang Chemie werden in den folgenden Formen durchgeführt:
  - a) Vorlesung: Zusammenhängende Darstellung und Vermittlung von Grund- und Spezialwissen sowie methodische Kenntnisse durch Vortrag gegebenenfalls in Verbindung mit Demonstrationen oder Experimenten. Die Lehrenden entwickeln und vermitteln Lehrinhalte unter Einbeziehung der Studierenden;
  - b) Übung: Durcharbeitung und Vertiefung von Lehrstoffen sowie Schulung in der Fachmethodik und Vermittlung spezieller Fertigkeiten durch Bearbeitung und Besprechung exemplarischer Aufgaben;
  - c) Seminar: Erarbeitung wissenschaftlicher Erkenntnisse oder Bearbeitung aktueller Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden durch, in der Regel von Studierenden vorbereitete, Beiträge, Erlernen und Einüben beziehungsweise Vertiefen von Präsentations- und Diskussionstechniken;
  - d) Praktikum: Angeleitete Durchführung praktischer Aufgaben im experimentellen und apparativen Bereich und/oder Computersimulationen; Schulung in der Anwendung wissenschaftlicher Untersuchungs- und Lösungsmethoden; Vermittlung von fachtechnischen Fertigkeiten und Einsichten in Funktionsabläufe;
  - e) Tutoring/Mentoring: Eine auf die Durchführung von Tutorien gemäß § 75 Abs. 1 HHG vorbereitende Lehrveranstaltung sowie die Durchführung eines Tutoriums; Schulung in der Vermittlung fachlicher und didaktischer Kompetenzen sowie Erlernen von Präsentations- und Diskussionstechniken. Die Veranstaltung wird fachlich und methodisch durch Lehrpersonen angeleitet;
- (2) Ist nach Maßgabe der Modulbeschreibung der Zugang zu den Lehrveranstaltungen eines Moduls vom erfolgreichen Abschluss anderer Module oder vom Besuch der Studienfachberatung abhängig oder wird in der Modulbeschreibung die Teilnahme an einer einzelnen Lehrveranstaltung von einem Teilnahme- oder Leistungsnachweis

für eine andere Lehrveranstaltung vorausgesetzt, wird die Teilnahmeberechtigung durch das Prüfungsamt oder die Lehrveranstaltungsleitung überprüft.

(3) Die Modulbeschreibung kann vorsehen, dass zur Teilnahme am Modul oder an bestimmten Veranstaltungen des Moduls eine verbindliche Anmeldung vorausgesetzt werden kann. Für die Teilnahme an Leistungsnachweisen in Form von Klausuren und Fachgesprächen ist, wie bei Modulprüfungen, eine Anmeldung erforderlich. Auf der studiengangbezogenen Webseite wird rechtzeitig bekannt gegeben, ob und in welchem Verfahren eine verbindliche Anmeldung erfolgen muss.

(4) Die Vergabe von Modul- und Veranstaltungsplätzen erfolgt bei beschränkten Kapazitäten gemäß RO Anlage 12.

### **§ 13 Studiennachweise (Leistungs- und Teilnahmenachweise) (RO: § 17)**

(1) Während des Studiums sind Studiennachweise (Leistungs- und Teilnahmenachweise) als Nachweis des ordnungsgemäßen Studiums (Prüfungsvorleistungen) beziehungsweise, zusammen mit den CP für die bestandene Modulprüfung, als Voraussetzung für die Vergabe der für das Modul zu erbringenden CP vorgesehen. Es gelten folgende Regelungen:

(2) Sofern in der Modulbeschreibung die Verpflichtung zur regelmäßigen Teilnahme für Veranstaltungen geregelt ist, wird diese durch Teilnahmenachweise oder durch Anwesenheitslisten dokumentiert. Über die Form der Dokumentation entscheidet die Veranstaltungsleitung. Die Bescheinigung der regelmäßigen Teilnahme gilt nicht als Studienleistung im Sinne des Abs. (5).

(3) Die regelmäßige Teilnahme an einer Lehrveranstaltung ist gegeben, wenn die oder der Studierende in allen, von der Veranstaltungsleitung im Verlauf eines Semesters angesetzten Einzelveranstaltungen anwesend war. Sie ist noch zu bestätigen, wenn die oder der Studierende bis zu drei Einzelveranstaltungen bei 15 Terminen oder 20 % der Veranstaltungszeit bei weniger Terminen versäumt hat. Bei Überschreitung der zulässigen Fehlzeit aus Gründen, die die oder der Studierende nicht zu vertreten hat, wie z.B. Krankheit, notwendige Betreuung eines im selben Haushalt lebenden Kindes oder Pflege eines nahen Angehörigen (Kinder, Eltern, Großeltern, Ehepartnerin/Ehepartner, Partnerin/Partner in einer nicht ehelichen Lebensgemeinschaft) oder Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder ernannter oder gewählter Vertreter in der akademischen oder studentischen Selbstverwaltung, entscheidet die oder der Modulbeauftragte, ob und in welcher Art und Weise eine Äquivalenzleistung erforderlich und angemessen ist. Die Regelungen zum Nachteilsausgleich in § 23 sind zu beachten.

(4) Abweichend von Abs. (3) kann in der Modulbeschreibung für die Ausstellung eines Teilnahmenachweises auch festgelegt sein, dass die oder der Studierende nicht nur regelmäßig im Sinne von (3), sondern auch aktiv an der Lehrveranstaltung teilgenommen hat. Sie kann aber auch lediglich die aktive Teilnahme voraussetzen. Eine aktive Teilnahme ist in der Regel gegeben, wenn der oder die Studierende sich an der Lehrveranstaltung durch Rede- und Diskussionsbeiträge beteiligt. Sofern der Teilnahmenachweis, je nach Festlegung durch die Veranstaltungsleitung die Erbringung kleinerer Arbeiten, wie Protokolle, mündliche Kurzreferate und Gruppenarbeiten beinhaltet, ist dies in der Modulbeschreibung gesondert festgelegt. Diese Aufgaben werden weder benotet noch mit bestanden/nicht bestanden bewertet.

(5) Ein nach der Modulbeschreibung zu einer Lehrveranstaltung geforderter Leistungsnachweis dokumentiert die erfolgreiche Erbringung einer Studienleistung. Die Studienleistung ist erfolgreich erbracht, wenn sie durch die Lehrende oder den Lehrenden nach Maßgabe der Modulbeschreibung mit „bestanden“ oder unter Anwendung des § 34(3) mittels Note positiv bewertet wurde. Bei Gruppenarbeiten muss die individuelle Leistung deutlich abgrenzbar und bewertbar sein. Die Noten der Studienleistungen gehen nicht in die Modulnote bzw. Gesamtnote für die Bachelorprüfung ein; § 34(6) bleibt unberührt.

Sofern dies die oder der Lehrende voraussetzt, ist für einen Leistungsnachweis auch die regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung im Sinne von Abs. (3) erforderlich.

(6) Studienleistungen können insbesondere sein

- Klausuren
- Mündliches und/oder schriftliche Referate
- Fachgespräche
- Arbeitsberichte, Protokolle
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Durchführung von Versuchen
- Tests
- Literaturberichte oder Dokumentationen

Die Form und die Frist, in der die Studienleistung zu erbringen ist, 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.

(7) Nicht unter Aufsicht zu erbringende schriftliche Arbeiten 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 Studien- oder Prüfungsleistung verwendet wurde. § 25 gilt entsprechend. Um die Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis überprüfen zu können, sind die Lehrenden berechtigt, von den Studierenden die Vorlage nicht unter Aufsicht erbrachter schriftlicher Arbeiten auch in geeigneter elektronischer Form zu verlangen. Der Prüfungsausschuss trifft hierzu nähere Festlegungen.

(8) Bestandene Studienleistungen können nicht wiederholt werden. Nicht bestandene Studienleistungen sind unbeschränkt wiederholbar.

#### **§ 14 Studienverlaufsplan; Informationen (RO: § 18)**

(1) Der als Anlage 1 angefügte Studienverlaufsplan gibt den Studierenden Hinweise für eine zielgerichtete Gestaltung ihres Studiums. Er berücksichtigt inhaltliche Bezüge zwischen Modulen und organisatorische Bedingungen des Studienangebots.

(2) Der Fachbereich richtet für den Bachelorstudiengang Chemie eine Webseite ein, auf der allgemeine Informationen und Regelungen zum Studiengang in der jeweils aktuellen Form hinterlegt sind. Dort sind auch das Modulhandbuch, der Studienverlaufsplan und, soweit Module im- und/oder exportiert werden, die Liste des aktuellen Im- und Exportangebots des Studiengangs veröffentlicht.

(3) Der Fachbereich erstellt für den Bachelorstudiengang Chemie auf der Basis der Modulbeschreibungen und des Studienverlaufsplans ein kommentiertes Veranstungsverzeichnis mit einer inhaltlichen und organisatorischen Beschreibung des Lehrangebots. Dieses ist für jedes Semester zu aktualisieren und soll in der letzten Vorlesungswoche des vorangegangenen Semesters erscheinen.

#### **§ 15 Studienberatung; Orientierungsveranstaltung (RO: § 19)**

(1) Die Studierenden haben die Möglichkeit, während des gesamten Studienverlaufs die Studienfachberatung für den Bachelorstudiengang Chemie des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie aufzusuchen. Die Studienfachberatung erfolgt durch von der Studiendekanin oder dem Studiendekan 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- beziehungsweise 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) Vor Beginn der Vorlesungszeit eines jeden Semesters, in dem Studierende ihr Studium aufnehmen können, 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.

## **§ 16 Akademische Leitung und Modulbeauftragte (RO: § 20)**

(1) Die Aufgabe der akademischen Leitung des Bachelorstudiengangs Chemie nimmt die Studiendekanin oder der Studiendekan des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie wahr, sofern sie nicht auf ihren oder seinen Vorschlag vom Fachbereichsrat auf ein im Bachelorstudiengang prüfungsberechtigtes Mitglied der Professorengruppe für die Dauer von zwei Jahren übertragen wird. Die akademische Leiterin oder der akademische Leiter ist beratendes Mitglied in der Studienkommission und hat insbesondere folgende Aufgaben:

- Koordination des Lehr- und Prüfungsangebots des Studiengangs im Zusammenwirken mit den Modulbeauftragten, gegebenenfalls auch aus anderen Fachbereichen;
- Erstellung und Aktualisierung von Prüferlisten;
- Evaluation des Studiengangs und Umsetzung der gegebenenfalls daraus entwickelten qualitätssichernden Maßnahmen in Zusammenarbeit mit der Studienkommission (vgl. hierzu § 6 Evaluationsatzung für Lehre und Studium);
- ggf. Bestellung der Modulbeauftragten (Abs. (2) bleibt unberührt).

(2) Für jedes Modul ernennt die akademische Leitung des Studiengangs aus dem Kreis der Lehrenden des Moduls eine Modulbeauftragte oder einen Modulbeauftragten. Für fachbereichsübergreifende Module wird die oder der Modulbeauftragte im Zusammenwirken mit der Studiendekanin oder dem Studiendekan des anderen Fachbereichs ernannt. Die oder der Modulbeauftragte muss Professorin oder Professor oder ein auf Dauer beschäftigtes wissenschaftliches Mitglied der Lehrereinheit sein. Sie oder er ist für alle, das Modul betreffenden, inhaltlichen Abstimmungen und die ihr oder ihm durch diese Ordnung zugewiesenen organisatorischen Aufgaben, insbesondere für die Mitwirkung bei der Organisation der Modulprüfung, zuständig. Die oder der Modulbeauftragte wird durch die akademische Leitung des Studiengangs vertreten.

## **Abschnitt IV: Prüfungsorganisation**

### **§ 17 Prüfungsausschuss; Prüfungsamt (RO: § 21)**

(1) Der Fachbereichsrat bildet für die Studiengänge B.Sc. und M.Sc. Chemie einen gemeinsamen Prüfungsausschuss.

(2) Dem Prüfungsausschuss gehören sieben Mitglieder an, darunter vier Mitglieder der Gruppe der Professorenschaft, eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter und jeweils eine Studierende oder ein Studierender aus dem Bachelorstudiengang Chemie und Masterstudiengang Chemie.

- (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 eine Vorsitzende oder einen Vorsitzenden aus der Mitte der ihm angehörenden Professorinnen und Professoren. Die stellvertretende Vorsitzende oder der stellvertretende Vorsitzende wird aus der Mitte der dem Prüfungsausschuss angehörenden Professorinnen und Professoren oder ihrer Stellvertreterinnen und Stellvertreter gewählt. Die beziehungsweise 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) Die Modulbeauftragten im Bachelorstudiengang Chemie wirken im Prüfungsausschuss mit beratender Stimme mit.
- (8) 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. Dieses ist Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses. Es führt die laufenden Geschäfte nach Weisung des Prüfungsausschusses und deren beziehungsweise dessen Vorsitzenden.
- (9) 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.
- (10) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, an den mündlichen Prüfungen als Zuhörerinnen und Zuhörer teilzunehmen.
- (11) Der Prüfungsausschuss kann Anordnungen, Festsetzungen von Terminen und andere Entscheidungen unter Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen mit rechtlich verbindlicher Wirkung durch Aushang am Prüfungsamt oder andere nach § 41 Hessisches Verwaltungsverfahrensgesetz geeignete Maßnahmen bekannt machen.
- (12) 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.

## **§ 18 Aufgaben des Prüfungsausschusses (RO: § 22)**

(1) Der Prüfungsausschuss und das für den Bachelorstudiengang Chemie zuständige Prüfungsamt sind für die Organisation und die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen im Bachelorstudiengang Chemie verantwortlich. Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen dieser Ordnung eingehalten werden und entscheidet bei Zweifeln zu Auslegungsfragen dieser Ordnung. Er 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 Prüfungstermine, -zeiträume und Melde- und Rücktrittsfristen für die Prüfungen und deren Bekanntgabe;
- ggf. Bestellung der Prüferinnen und Prüfer;
- Entscheidungen zur Prüfungszulassung;
- die Entscheidung über die Anrechnungen gemäß §§ § 27, § 28 sowie die Erteilung von Auflagen zu nachzuholenden Studien- und Prüfungsleistungen im Rahmen von Anrechnungen;
- die Berechnung und Bekanntgabe der Noten von Prüfungen sowie der Gesamtnote für den Bachelorabschluss;
- die Entscheidungen zur Bachelorarbeit;
- die Entscheidungen zum Bestehen und Nichtbestehen;
- die Entscheidungen über einen Nachteilsausgleich und über die Verlängerung von Prüfungs- beziehungsweise Bearbeitungsfristen;
- die Entscheidungen über Verstöße gegen Prüfungsvorschriften;
- die Entscheidungen zur Ungültigkeit des Bachelorabschlusses;
- Entscheidungen über Einsprüche sowie über Widersprüche der Studierenden zu in Prüfungsverfahren getroffenen Entscheidungen, soweit diesen stattgegeben werden soll;
- eine regelmäßige Berichterstattung in der Studienkommission über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Bachelorarbeit sowie über die Nachfrage der Studierenden nach den verschiedenen Wahlpflichtmodulen;
- das Offenlegen der Verteilung der Fach- und Gesamtnoten;
- Anregungen zur Reform dieser Ordnung.

(3) Zum Zwecke der Überprüfung der Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis ist der Prüfungsausschuss berechtigt, wissenschaftliche Arbeiten auch mit Hilfe geeigneter elektronischer Mittel auf Täuschungen und Täuschungsversuche zu überprüfen. Hierzu kann er verlangen, dass ihm innerhalb einer angemessenen Frist die Prüfungsarbeiten in elektronischer Fassung vorgelegt werden. Kommt die Verfasserin oder der Verfasser dieser Aufforderung nicht nach, kann die Arbeit als nicht bestanden gewertet werden.

## **§ 19 Prüferinnen und Prüfer; Beisitzerinnen und Beisitzer (RO: § 23)**

(1) Zur Abnahme von Hochschulprüfungen sind Mitglieder der Professorengruppe, wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit der selbstständigen Wahrnehmung von Lehraufgaben beauftragt worden sind, Lehrbeauftragte und Lehrkräfte für besondere Aufgaben sowie in der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrene Personen, die von der Dekanin oder dem Dekan mit der Abnahme einer Prüfungsleistung beauftragt wurden, befugt (§ 18 Abs. 2 HHG). Privatdozentinnen und Privatdozenten, außerplanmäßige Professorinnen und außerplanmäßige Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, die jeweils in den Prüfungsfächern eine Lehrtätigkeit ausüben, sowie entpflichtete und in den Ruhestand getretene Professorinnen und Professoren, können durch den Prüfungsausschuss mit ihrer Einwilligung als Prüferinnen oder Prüfer bestellt werden.

Der Prüfungsausschuss kann im Einzelfall eine nicht der Johann Wolfgang Goethe-Universität angehörende, aber nach Satz 1 prüfungsberechtigte Person als Zweitgutachterin oder Zweitgutachter für die Bachelorarbeit bestellen.

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) Schriftliche Prüfungsleistungen, die nicht mehr wiederholt werden können, sind von zwei Prüfenden zu bewerten. § 33(17) bleibt unberührt. Mündliche Prüfungen sind von mehreren Prüfenden oder von einer oder einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden abzunehmen.

(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.

## **Abschnitt V: Prüfungsvoraussetzungen und –verfahren**

### **§ 20 Erstmeldung und Zulassung zu den Bachelorprüfungen (RO: § 24)**

(1) Spätestens mit der Meldung zur ersten Modulprüfung im Bachelorstudiengang Chemie hat die oder der Studierende ein vollständig ausgefülltes Anmeldeformular für die Zulassung zur Bachelorprüfung beim Prüfungsamt für den Bachelorstudiengang Chemie einzureichen. Sofern nicht bereits mit dem Zulassungsantrag zum Studium erfolgt, sind der Meldung zur Prüfung insbesondere beizufügen:

- a) eine Erklärung darüber, ob die Studierende oder der Studierende bereits eine Zwischenprüfung, eine Diplom-Vorprüfung, eine Bachelorprüfung, eine Masterprüfung, eine Magisterprüfung, eine Diplomprüfung oder eine staatliche Abschlussprüfung im Fach Chemie oder in einem vergleichbaren Studiengang (Studiengang mit einer überwiegend gleichen fachlichen Ausrichtung) an einer Hochschule endgültig nicht bestanden hat oder ob sie oder er sich gegenwärtig in dem Fach Chemie oder einem vergleichbaren Studiengang in einem nicht abgeschlossenen Prüfungsverfahren an einer Hochschule in Deutschland oder im Ausland befindet;
- b) eine Erklärung darüber, ob und gegebenenfalls wie oft die oder der Studierende bereits Modulprüfungen im Bachelorstudiengang Chemie oder in denselben Modulen eines anderen Studiengangs an einer Hochschule in Deutschland oder im Ausland nicht bestanden hat;
- c) gegebenenfalls Nachweise über bereits erbrachte Studien- oder Prüfungsleistungen, die in den Studiengang eingebracht werden sollen;

(2) Der Prüfungsausschuss kann in Ausnahmefällen, insbesondere in Fällen des Studienortwechsels, des Fachrichtungswechsels oder der Wiederaufnahme des Studiums auf Antrag von der Immatrikulationspflicht zu einzelnen Modulprüfungen befreien.

(3) Über die Zulassung entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses, in Zweifelsfällen der Prüfungsausschuss, gegebenenfalls nach Anhörung einer Fachvertreterin oder eines Fachvertreters. Die Zulassung wird abgelehnt, wenn

- a) die Unterlagen unvollständig sind oder
- b) die oder der Studierende den Prüfungsanspruch für ein Modul nach (1) b) oder für den jeweiligen Studiengang endgültig verloren hat oder eine der in (1) a) genannten Prüfungen endgültig nicht bestanden hat.

(4) Über Ausnahmen von Abs. (1) und (3) 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.

## **§ 21 Prüfungszeitpunkt und Meldeverfahren (RO: § 25)**

(1) Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit den entsprechenden Modulen abgelegt. Modulprüfungen für Pflichtmodule und jährlich angesetzte Wahlpflichtmodule sind in der Regel mindestens zweimal pro Jahr anzubieten.

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

(3) Die exakten Prüfungstermine für die Modulprüfungen 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.

Termine für die mündlichen 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.

(4) Der Prüfungsausschuss setzt für die Modulprüfungen Meldefristen (in der Regel mindestens zwei Wochen) fest, die in der Regel zusammen mit den Prüfungsterminen, spätestens vier Wochen vor dem Beginn der Meldefrist, durch Aushang oder andere geeignete Maßnahmen bekannt gegeben werden müssen.

(5) Zu jeder Modulprüfung sowie zu Leistungsnachweisen in Form von Klausuren und Fachgesprächen hat sich die oder der Studierende innerhalb der Meldefrist, spätestens sieben Tage vor dem Prüfungstermin, schriftlich oder, nach Festlegung durch den Prüfungsausschuss, elektronisch anzumelden. Die Meldung zu den Modulprüfungen erfolgt beim Prüfungsamt. 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. § 22(2) Satz 3 gilt entsprechend.

(6) Die oder der Studierende kann sich zu einer Modulprüfung oder Modulteilprüfung nur anmelden beziehungsweise die Modulprüfung nur ablegen, sofern sie oder er an der Johann Wolfgang Goethe-Universität immatrikuliert ist. § 20(2) bleibt unberührt. Für die Anmeldung bzw. Ablegung der betreffenden Modulprüfung bzw. Modulteilprüfung muss die oder der Studierende zur Bachelorprüfung zugelassen sein und sie oder er darf die entsprechende Modulprüfung oder Modulteilprüfung noch nicht endgültig nicht bestanden haben. Weiterhin muss sie oder er die nach Maßgabe der Modulbeschreibung für das Modul erforderlichen Leistungs- und Teilnahme-nachweise erbracht haben. Hängt die Zulassung zu einer Modulprüfung oder Modulteilprüfung vom Vorliegen von Studienleistungen ab und sind diese noch nicht vollständig erbracht worden, ist eine Zulassung zu einer Modulprüfung oder Modulteilprüfung unter Vorbehalt möglich. Das Modul ist erst dann bestanden, wenn sämtliche

Studienleistungen sowie Modulprüfungen oder alle Modulteilprüfungen des Moduls 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, Studien- und Prüfungsleistungen während einer Beurlaubung zu erbringen, wenn die Beurlaubung wegen Mutterschutz oder wegen der Inanspruchnahme von Elternzeit oder wegen der Pflege von nach ärztlichem Zeugnis pflegebedürftigen Angehörigen oder wegen der Erfüllung einer Dienstpflicht nach Art. 12 a des Grundgesetzes oder wegen der Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder ernannter oder gewählter Vertreter in der akademischen Selbstverwaltung erfolgt ist.

(7) Die oder der Studierende kann bis zwei Werktage vor dem Prüfungstermin die Prüfungsanmeldung ohne Angabe von Gründen zurückziehen. Bei einem späteren Rücktritt gilt § 22(1).

### **§ 22 Versäumnis und Rücktritt von Modulprüfungen (RO: § 26)**

(1) Eine Modulprüfungsleistung gilt als „nicht ausreichend“ (5,0) gemäß § 34(3), wenn die oder der Studierende einen für sie oder ihn verbindlichen Prüfungstermin ohne wichtigen Grund versäumt oder vor Beendigung der Prüfung die Teilnahme abgebrochen hat. Dasselbe gilt, wenn sie oder er eine schriftliche Modulprüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht oder als Modulprüfungsleistung in einer schriftlichen Aufsichtsarbeit ein leeres Blatt abgegeben oder in einer mündlichen Prüfung geschwiegen hat.

(2) Der für das Versäumnis oder den Abbruch der Prüfung geltend gemachte Grund muss der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unverzüglich nach Bekanntwerden des Grundes schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht 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 unverzüglichen Anzeige und Glaubhaftmachung der Gründe gegenüber dem Prüfungsausschuss bleibt hiervon unberührt. Im Krankheitsfall ist unverzüglich, jedenfalls innerhalb von drei Werktagen, ein ärztliches Attest und eine Bescheinigung über die Prüfungsunfähigkeit durch den Haus-/Facharzt vorzulegen, aus der hervorgeht, für welche Art von Prüfung (schriftliche Prüfung, mündliche Prüfung, länger andauernde Prüfungen, andere Prüfungsformen) aus medizinischer Sicht die Prüfungsunfähigkeit für den betreffenden Prüfungstermin besteht. Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet auf der Grundlage des in Anlage 11 der Rahmenordnung beigefügten Formulars über die Prüfungsunfähigkeit. Bei begründeten Zweifeln ist zusätzlich ein amtsärztliches Attest vorzulegen.

(3) Die Krankheit eines, von der oder dem Studierenden zu versorgenden Kindes, das das 14. Lebensjahr noch nicht vollendet hat, oder eines pflegebedürftigen nahen Angehörigen (Kinder, Eltern, Großeltern, Ehe- oder Lebenspartner) steht eigener Krankheit gleich. Als wichtiger Grund gilt auch die Inanspruchnahme von Mutterschutz.

(4) Über die Anerkennung des Säumnis- oder Rücktrittsgrundes entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses. Bei Anerkennung des Grundes wird unverzüglich ein neuer Termin bestimmt.

(5) Bei anerkanntem Rücktritt oder Versäumnis bleiben die Prüfungsergebnisse in bereits abgelegten Teilen des Moduls bestehen.

### **§ 23 Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderung; besondere Lebenslagen (RO: § 27)**

(1) In Veranstaltungen und Prüfungen ist Rücksicht zu nehmen auf Art und Schwere einer Behinderung oder einer chronischen Erkrankung der oder des Studierenden, oder auf Belastungen durch Schwangerschaft oder die Erziehung von Kindern oder die Betreuung von pflegebedürftigen nahen Angehörigen.

(2) Die Art und Schwere der Belastung ist durch die oder den Studierenden rechtzeitig gegenüber der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses durch Vorlage geeigneter Unterlagen, bei Krankheit durch Vorlage eines ärztlichen Attestes, nachzuweisen. In Zweifelsfällen kann auch ein amtsärztliches Attest verlangt werden.

(3) Macht die oder der Studierende glaubhaft, dass sie oder er wegen einer Behinderung, einer chronischen Erkrankung, der Betreuung einer oder eines pflegebedürftigen nahen Angehörigen, einer Schwangerschaft oder der Erziehung eines Kindes, welches das 14. Lebensjahr noch nicht vollendet hat, nicht in der Lage ist, die Prüfungs- oder Studienleistung 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 Inanspruchnahme der gesetzlichen Mutterschutzfristen und der Fristen der Elternzeit ist bei entsprechendem Nachweis zu ermöglichen.

(4) Entscheidungen über den Nachteilsausgleich bei der Erbringung von Prüfungsleistungen trifft die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses, bei Studienleistungen die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses im Einvernehmen mit der oder dem Verantwortlichen.

### **§ 24 Zeitliche Vorgaben für das Ablegen der Prüfungen (RO: § 28)**

(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 Studienfachberatung eingeladen. Bei Studierenden im Teilzeitstudium verlängert sich die Frist entsprechend, wobei Semester im Teilzeitstudium als halbe Fachsemester gezählt werden. Nach dem Beratungsgespräch kann der Prüfungsausschuss Fristen für die Erbringung der noch ausstehenden Leistungen nach Satz 1 gemäß Abs. (4) verlängern und Auflagen erteilen; dies gilt auch im Falle der Nichtteilnahme an dem Beratungsgespräch. Wird die Fristverlängerung nach Satz 3 nicht eingehalten und/oder die an die Fristverlängerung geknüpfte Auflage nicht fristgerecht erfüllt, führt dies zum Verlust des Prüfungsanspruchs im Bachelorstudiengang Chemie, es sei denn, es liegen die Voraussetzungen für eine Fristverlängerung gemäß Abs. (4) vor.

(2) Das Modul „Allgemeine und Analytische Chemie“ muss bis zum Ende des dritten Fachsemesters erfolgreich abgeschlossen sein. Bei Studierenden im Teilzeitstudium verlängert sich die Frist entsprechend, wobei Semester im Teilzeitstudium als halbe Fachsemester gezählt werden. Studierende, welche nicht nach Abschluss des zweiten Semesters das Modul „Allgemeine und Analytische Chemie“ erfolgreich abgeschlossen haben, werden durch das Prüfungsamt aufgefordert, die Studienfachberatung aufzusuchen. Wird die Abschlussfrist nach Satz 1 ohne Vorliegen der Voraussetzungen für eine Fristverlängerung gemäß Abs. (4) überschritten, führt dies zum Verlust des Prüfungsanspruchs im Bachelorstudiengang Chemie.

(3) Die Bachelorprüfung muss bis zum Abschluss des neunten Fachsemesters erfolgreich abgeschlossen sein. Bei Studierenden im Teilzeitstudium verlängert sich die Frist entsprechend, wobei Semester im Teilzeitstudium als halbe Fachsemester gezählt werden. Studierende, welche nicht nach Abschluss ihres sechsten Semesters die Bachelorprüfung bestanden haben, werden durch das Prüfungsamt aufgefordert, die Studienfachberatung aufzusuchen. Wird die Abschlussfrist nach Satz 1 ohne Vorliegen der Voraussetzungen für eine Fristverlängerung gemäß Abs. (4) überschritten, führt dies zum Verlust des Prüfungsanspruchs im Bachelorstudiengang Chemie.

(4) Die für

- die Auflagenerfüllung
- die erfolgreiche Absolvierung von Modulen
- die Erreichung der geforderten CP-Anzahl
- den erfolgreichen Abschluss der Bachelorprüfung

nach Abs. (1)(2)(3) gesetzte Frist ist auf Antrag der oder des Studierenden zu verlängern, wenn die Verzögerung von der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu vertreten ist oder die oder der Studierende infolge schwerwiegender Umstände nicht in der Lage war, die Frist einzuhalten. Bei der Einhaltung von Fristen werden Verlängerungen und Unterbrechungen von Studienzeiten nicht berücksichtigt, soweit sie

1. durch genehmigte Urlaubssemester;
2. durch Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder ernannter oder gewählter Vertreter in der akademischen oder studentischen Selbstverwaltung;
3. durch Krankheit, eine Behinderung oder chronische Erkrankung oder aus einem anderen von der oder dem Studierenden nicht zu vertretenden Grund;
4. durch Mutterschutz oder Elternzeit;
5. durch die notwendige Betreuung eines Kindes bis zum vollendeten 14. Lebensjahr oder der Pflege einer oder eines nahen Angehörigen (Eltern, Großeltern, Ehe- und Lebenspartner) mit Zuordnung zu einer Pflegestufe nach § 15 Abs. 1 des Elften Buches Sozialgesetzbuch;
6. durch Angehörigkeit zu einem A-, B-, C- oder D/C-Kader der Spitzensportverbände

bedingt waren.

Im Falle der Nummer 4 ist mindestens die Inanspruchnahme der Fristen entsprechend § 3 Abs. 2 und § 6 Abs. 1 des Mutterschutzgesetzes (MuSchG) und sind die Regelungen zur Elternzeit in §§ 15 und 16 des Bundeselternzeit- und Elternzeitgesetzes (BEEG) entsprechend zu berücksichtigen. Ferner bleibt ein ordnungsgemäßes 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. § 22(2) Satz 4 gilt entsprechend. In Zweifelsfällen kann ein amtsärztliches Attest verlangt werden. Über den Antrag auf Verlängerung der Frist entscheidet der Prüfungsausschuss.

## **§ 25 Täuschung und Ordnungsverstoß (RO: § 29)**

(1) Versucht die oder der Studierende das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfungs- oder Studienleistung durch Täuschung oder durch Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die Prüfungs- oder Studienleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet. Der Versuch einer Täuschung liegt insbesondere auch dann vor, wenn die oder der Studierende nicht zugelassene Hilfsmittel in den Prüfungsraum mitführt oder eine falsche Erklärung nach §§ 13(7), § 29(8), § 33(16) abgegeben hat oder wenn sie oder er ein und dieselbe Arbeit (oder Teile davon) mehr als einmal als Prüfungs- oder Studienleistung eingereicht hat.

(2) Eine Studierende oder ein Studierender, die oder der aktiv an einem Täuschungsversuch mitwirkt, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer beziehungsweise von der Aufsichtsführenden oder dem Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der jeweiligen Prüfung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungs- oder Studienleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet.

(3) Beim Vorliegen einer besonders schweren Täuschung, insbesondere bei wiederholter Täuschung oder einer Täuschung unter Beifügung einer schriftlichen Erklärung der oder des Studierenden über die selbstständige Anfertigung der Arbeit ohne unerlaubte Hilfsmittel, kann der Prüfungsausschuss, der auch eine besonders schwere Täuschung feststellt, den Ausschluss von der Wiederholung der Prüfung und der Erbringung weiterer Studienleistungen beschließen, so dass der Prüfungsanspruch im Bachelorstudiengang Chemie erlischt. Die Schwere der Täuschung ist anhand der von der Studierenden oder dem Studierenden aufgewandten Täuschungsenergie, wie organisiertes Zusammenwirken oder Verwendung technischer Hilfsmittel, wie Funkgeräte und Mobiltelefone und der durch die Täuschung verursachten Beeinträchtigung der Chancengleichheit zu werten.

(4) 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) gewertet. Abs. (3) Satz 1 findet entsprechende Anwendung.

(5) 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.

(6) Die oder der Studierende kann innerhalb einer Frist von vier Wochen schriftlich verlangen, dass Entscheidungen nach Absätzen (1) bis (5) vom Prüfungsausschuss überprüft werden.

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

(8) Für schriftliche Referate und die Bachelorarbeit gelten die fachspezifisch festgelegten Zitierregeln für das Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten. Bei Nichtbeachtung ist ein Täuschungsversuch zu prüfen.

(9) Um einen Verdacht wissenschaftlichen Fehlverhaltens überprüfen zu können, kann der Prüfungsausschuss beschließen, dass nicht unter Aufsicht zu erbringende schriftliche Prüfungs- und/oder Studienleistungen auch in elektronischer Form eingereicht werden müssen.

### **§ 26 Mängel im Prüfungsverfahren (RO: § 30)**

(1) Erweist sich, dass das Verfahren einer mündlichen oder einer schriftlichen Prüfungsleistung mit Mängeln behaftet war, die das Prüfungsergebnis beeinflusst haben, wird auf Antrag einer oder eines Studierenden oder von Amts wegen durch den Prüfungsausschuss angeordnet, dass von einer oder einem bestimmten Studierenden die Prüfungsleistung wiederholt wird. Die Mängel müssen bei einer schriftlichen Prüfungsleistung noch während der Prüfungssituation gegenüber der Aufsicht und bei mündlichen Prüfungen unverzüglich nach der Prüfung bei der beziehungsweise dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses beziehungsweise bei der Prüferin beziehungsweise dem Prüfer gerügt werden. Hält die oder der Studierende bei einer schriftlichen Prüfungsleistung die von der Aufsicht getroffenen Abhilfemaßnahmen nicht für ausreichend, muss sie oder er die Rüge unverzüglich nach der Prüfung bei der beziehungsweise dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses geltend machen.

(2) Sechs Monate nach Abschluss der Prüfungsleistung dürfen von Amts wegen Anordnungen nach Abs. (1) nicht mehr getroffen werden.

### **§ 27 Anerkennung und Anrechnung von Leistungen (RO: § 31)**

(1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung angerechnet, wenn sie an einer Hochschule in Deutschland in dem gleichen Studiengang erbracht wurden, der Studiengang akkreditiert ist und bei den Modulen hinsichtlich der erreichten Qualifikationsziele keine wesentlichen Unterschiede bestehen. Kann der Prüfungsausschuss einen wesentlichen Unterschied nicht nachweisen, sind die Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen anzurechnen.

(2) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen werden angerechnet, sofern keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen bestehen. Bei dieser Anrechnung ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung von Inhalt, Umfang und Anforderungen der Studien- und Prüfungsleistungen unter besonderer Berücksichtigung der erreichten Qualifikationsziele vorzunehmen. Die Beweislast für die fehlende Gleichwertigkeit trägt der Prüfungsausschuss. Abs. (1) Satz 2 gilt entsprechend.

(3) Abs. (2) findet entsprechende Anwendung für die Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien, an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an

staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien, für multimedial gestützte Studien- und Prüfungsleistungen sowie für von Schülerinnen und Schülern auf der Grundlage von § 54 Abs. 5 HHG erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen.

(4) Für die Anrechnung von Leistungen, die an ausländischen Hochschulen erbracht wurden, gilt Abs. (2) ebenfalls entsprechend. Bei der Anrechnung 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.

(5) Bei obligatorischem oder empfohlenem Auslandsstudium soll die oder der Studierende vor Beginn des Auslandsstudiums mit der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses oder einer oder einem hierzu Beauftragten ein Gespräch über die Anerkennungsfähigkeit von Studien- und Prüfungsleistungen führen.

(6) Einschlägige berufspraktische Tätigkeiten können als praktische Ausbildung anerkannt werden. Das Nähere regelt der Prüfungsausschuss.

(7) Abschlussarbeiten (z.B. Bachelorarbeiten, Staatsexamensarbeiten), welche Studierende außerhalb des Bachelorstudiengangs Chemie der Johann Wolfgang Goethe-Universität bereits erfolgreich erbracht haben, werden nicht angerechnet. Weiterhin ist eine mehrfache Anrechnung ein- und derselben Leistung im Bachelorstudiengang Chemie nicht möglich.

(8) 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 Angabe der Hochschule, in der sie erworben wurden, im Abschlussdokument gekennzeichnet.

(9) Die Antragstellerin oder der Antragsteller legt dem Prüfungsausschuss alle für die Anrechnung beziehungsweise Anerkennung erforderlichen Unterlagen vor, aus denen die Bewertung, die CP und die Zeitpunkte sämtlicher Prüfungsleistungen hervorgehen, denen sie oder er sich in einem anderen Studiengang oder an anderen Hochschulen bisher unterzogen hat. Aus den Unterlagen muss sich auch ergeben, welche Prüfungen und Studienleistungen nicht bestanden oder wiederholt wurden. Der Prüfungsausschuss kann die Vorlage weiterer Unterlagen, wie die rechtlich verbindlichen Modulbeschreibungen der anzuerkennenden Module, verlangen.

(10) Fehlversuche in anderen Studiengängen oder in Studiengängen an anderen Hochschulen werden angerechnet, sofern sie im Falle ihres Bestehens angerechnet worden wären.

(11) Die Anrechnung und Anerkennung von Prüfungsleistungen, die vor mehr als fünf Jahren erbracht wurden, kann in Einzelfällen abgelehnt werden; die Entscheidung kann mit der Erteilung von Auflagen verbunden werden. Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze (1) bis (4) i.V. mit Abs. (9) besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Satz 1 und die Absätze (7) und (10) bleiben unberührt.

(12) Entscheidungen mit Allgemeingültigkeit zu Fragen der Anrechnung trifft der Prüfungsausschuss; die Anrechnung im Einzelfall erfolgt durch dessen Vorsitzende oder dessen Vorsitzenden, falls erforderlich unter Heranziehung einer Fachprüferin oder eines Fachprüfers. Unter Berücksichtigung der Anrechnung setzt sie oder er ein Fachsemester fest.

(13) Soweit Anrechnungen von Studien- oder Prüfungsleistungen erfolgen, die nicht mit CP versehen sind, sind entsprechende Äquivalente zu errechnen und auf dem Studienkonto entsprechend zu vermerken.

(14) Sofern Anrechnungen vorgenommen werden, können diese mit Auflagen zu nachzuholenden Studien- oder Prüfungsleistungen verbunden werden. Auflagen und eventuelle Fristen zur Auflagenerfüllung sind der Antragstellerin oder dem Antragsteller schriftlich mitzuteilen. Die Mitteilung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## § 28 Anrechnung von außerhalb einer Hochschule erworbenen Kompetenzen (RO: § 32)

Für Kenntnisse und Fähigkeiten, die vor Studienbeginn oder während des Studiums außerhalb einer Hochschule erworben wurden und die in Niveau und Lernergebnis Modulen des Studiums äquivalent sind, können die CP der entsprechenden Module auf Antrag angerechnet werden. Die Anrechnung erfolgt individuell durch den Prüfungsausschuss auf Vorschlag der oder des Modulverantwortlichen. Voraussetzung sind schriftliche Nachweise (z.B. Zeugnisse, Zertifikate) über den Umfang, Inhalt und die erbrachten Leistungen. Insgesamt dürfen nicht mehr als 50 % der im Studiengang erforderlichen CP durch Anrechnung ersetzt werden. Die Anrechnung der CP erfolgt ohne Note. Dies wird im Zeugnis entsprechend ausgewiesen.

## Abschnitt VI: Durchführungen der Modulprüfungen

### § 29 Modulprüfungen (RO: § 33)

(1) Modulprüfungen werden studienbegleitend erbracht. Mit ihnen wird das jeweilige Modul abgeschlossen. Sie sind Prüfungsereignisse, welche begrenzt wiederholbar sind und mit Noten bewertet werden.

(2) Module schließen in der Regel mit einer einzigen Modulprüfung ab, welche auch im zeitlichen Zusammenhang zu einer der Lehrveranstaltungen des Moduls durchgeführt werden kann (veranstaltungsbezogene Modulprüfung).

In den Wahlpflichtmodulen „Betriebswirtschaftslehre“, „Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppen- und Übergangsmetallsysteme“, „Molekularbiologie“ und „Schlüsselqualifikationen“ erfolgt die Modulprüfung kumulativ.

(3) Durch die Modulprüfung soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er die Inhalte und Methoden des Moduls in den wesentlichen Zusammenhängen beherrscht und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden kann. Gegenstand der Modulprüfungen sind grundsätzlich die in den Modulbeschreibungen festgelegten Inhalte der Lehrveranstaltungen des jeweiligen Moduls. Bei veranstaltungsbezogenen Modulprüfungen werden die übergeordneten Qualifikationsziele des Moduls mit geprüft.

(4) Bei kumulativen Modulprüfungen ist für das Bestehen des Moduls das Bestehen sämtlicher Modulteilprüfungen notwendig.

(5) Die jeweilige Prüfungsform für die Modulprüfung oder Modulteilprüfung ergibt sich aus der Modulbeschreibung. Schriftliche Prüfungen erfolgen in der Form von:

- Klausuren;
- schriftliche Referate;
- Protokollen;

Mündliche Prüfungen erfolgen in der Form von

- Einzelprüfungen / Kolloquien;
- Gruppenprüfungen;

Weitere Prüfungsformen sind:

- Seminarvorträge;
- Referate (mit Präsentation);
- Präsentationen;
- mündliche Beteiligung (Gesamteindruck der aktiven Mitarbeit in der Veranstaltung, die Rede- und Diskussionsbeiträge, deren Qualität, sowie die Vor- und Nachbereitung, zu Beginn der Lehrveranstaltung werden die Kriterien der Bewertung erläutert);
- Portfolio (siehe § 32(6)).

(6) Die Form und Dauer der Modulprüfungen und gegebenenfalls der Modulteilprüfungen sind in den Modulbeschreibungen geregelt. Sind in der Modulbeschreibung mehrere Varianten von Prüfungsformen vorgesehen, wird die Prüfungsform des jeweiligen Prüfungstermins von der oder dem Prüfenden festgelegt und den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltungen des Moduls, spätestens aber bei der Bekanntgabe des Prüfungstermins, mitgeteilt.

(7) Prüfungssprache ist Deutsch. Einzelne schriftliche oder mündliche Prüfungen können im gegenseitigen Einvernehmen aller an der Prüfung Beteiligten in einer Fremdsprache abgenommen werden. Näheres regelt die Modulbeschreibung.

(8) Ohne Aufsicht angefertigte schriftliche Arbeiten 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 Studien- oder Prüfungsleistung verwendet wurde.

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

(10) Die Prüferin oder der Prüfer entscheidet darüber, ob und welche Hilfsmittel bei einer Modulprüfung benutzt werden dürfen. Die zugelassenen Hilfsmittel sind rechtzeitig vor der Prüfung bekannt zu geben.

### **§ 30 Mündliche Prüfungsleistungen (RO: § 34)**

(1) Mündliche Prüfungen werden von der oder dem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden als Einzelprüfung abgehalten. Gruppenprüfungen mit bis zu fünf Studierenden sind möglich.

(2) Die Dauer der mündlichen Prüfungen liegt zwischen mindestens 15 Minuten und höchstens 60 Minuten pro zu prüfender Studierender oder zu prüfendem Studierenden. Die Dauer der jeweiligen Modulprüfung ergibt sich aus der Modulbeschreibung.

(3) 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.

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

(5) 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 Vorsitzende des Prüfungsausschusses entsprechende Nachweise verlangen.

### **§ 31 Klausurarbeiten (RO: § 35)**

(1) Klausurarbeiten beinhalten die Beantwortung einer Aufgabenstellung oder mehrerer Aufgabenstellungen oder Fragen. In einer Klausurarbeit soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er eigenständig in begrenzter

Zeit und unter Aufsicht mit begrenzten Hilfsmitteln Aufgaben lösen und auf Basis des notwendigen Grundlagenwissens beziehungsweise unter Anwendung der geläufigen Methoden des Faches ein Problem erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann.

(2) „Multiple-Choice“-Fragen dürfen bei Klausuren bis zu 25 % der zu erreichenden Gesamtpunktzahl ausmachen.

(3) Für Klausuren, bei denen mehr als 25 % der zu erreichenden Gesamtpunkte durch „Multiple-Choice“-Fragen zu erlangen sind, sind bei der Erstellung des Fragenkatalogs und der Bewertung der Klausuren folgende Regelungen zu beachten:

- Die Prüfungsfragen müssen zuverlässige Prüfungsergebnisse ermöglichen. Die Prüfungsfragen müssen zweifelsfrei verstehbar, eindeutig beantwortbar und dazu geeignet sein, den zu überprüfenden Kenntnis- und Wissensstand der Studierenden eindeutig festzustellen. Insbesondere darf neben derjenigen Lösung, die in der Bewertung als richtig vorgegeben worden ist, nicht auch eine andere Lösung vertretbar sein. Der Prüfungsausschuss hat dies durch ein geeignetes Verfahren sicherzustellen;
- Erweisen sich die Aufgaben in diesem Sinne als ungeeignet, müssen sie von der Bewertung ausgenommen werden. Entsprechen Antworten nicht dem vorgegebenen Lösungsmuster, sind aber dennoch vertretbar, werden sie zu Gunsten der oder des Studierenden anerkannt. Maluspunkte für falsche Antworten sind unzulässig;
- Der Fragen- und Antwortkatalog ist von mindestens zwei Prüfungsberechtigten zu entwerfen, wobei eine oder einer der Gruppe der Professorinnen und Professoren angehören muss;
- Den Studierenden sind die Bestehensvoraussetzungen und das Bewertungsschema für die Klausur spätestens mit der Aufgabenstellung bekannt zu geben.

Eine Klausur, die mehr als 25 % „Multiple-Choice“-Fragen enthält, ist bestanden, wenn die oder der Studierende mindestens 50 % (Bestehensgrenze) der gestellten Prüfungsfragen zutreffend beantwortet hat oder wenn die Zahl der von der Studierenden oder dem Studierenden zutreffend beantworteten Fragen die durchschnittliche Prüfungsleistung aller Prüfungsteilnehmerinnen und Prüfungsteilnehmer, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben, um nicht mehr als 22 % unterschreitet.

(4) Erscheint die oder der Studierende verspätet zur Klausur, so kann sie oder er die versäumte Zeit nicht nachholen. Der Prüfungsraum kann nur mit Erlaubnis der aufsichtführenden Person verlassen werden.

(5) Die eine Klausur beaufsichtigende Person hat über jede Klausur ein Kurzprotokoll zu fertigen. In diesem sind alle Vorkommnisse einzutragen, welche für die Feststellung des Prüfungsergebnisses von Belang sind, insbesondere Vorkommnisse nach § 22 und § 25.

(6) Die Bearbeitungszeit für die Klausurarbeiten soll sich am Umfang des zu prüfenden Moduls beziehungsweise im Fall von Modulteilprüfungen am Umfang des zu prüfenden Modulteils orientieren. Sie beträgt für Klausurarbeiten mindestens 60 Minuten und höchstens 210 Minuten. Die konkrete Dauer ist in den jeweiligen Modulbeschreibungen festgelegt.

(7) Die Klausurarbeiten 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 aus dem Durchschnitt der beiden Noten. Das Bewertungsverfahren der Klausuren soll vier Wochen nicht überschreiten.

(8) Multimedial gestützte Prüfungsklausuren („e-Klausuren“) sind zulässig, sofern sie dazu geeignet sind, den Prüfungszweck zu erfüllen. Sie dürfen ausschließlich unter Einsatz von in der Verwaltung der Universität stehender oder vom zuständigen Prüfungsamt im Einvernehmen mit dem HRZ für diesen Zweck freigegebener DV-Systeme erbracht werden. Dabei ist die eindeutige Identifizierbarkeit der elektronischen Daten zu gewährleisten. Die Daten

müssen unverwechselbar und dauerhaft den Prüflingen zugeordnet werden können. Die Prüfung ist in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Protokollführerin oder eines fachlich sachkundigen Protokollführers durchzuführen. Über den Prüfungsverlauf ist eine Niederschrift anzufertigen, in die mindestens die Namen der Protokollführerin oder des Protokollführers sowie der Prüflinge, Beginn und Ende der Prüfung sowie eventuelle besondere Vorkommnisse aufzunehmen sind. Für die Einsichtnahme in die multimedial gestützte Prüfung sowie in die Prüfungsergebnisse gilt § 44. Die Aufgabenstellung einschließlich einer Musterlösung, das Bewertungsschema, die einzelnen Prüfungsergebnisse sowie die Niederschrift sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zu archivieren.

### **§ 32 Protokolle (RO: § 36)**

(1) Mit einem Protokoll soll die oder der Studierende zeigen, dass sie oder er in der Lage ist, die praktische Behandlung eines Problems aus einem Fachgebiet nach naturwissenschaftlichen Methoden selbstständig zu dokumentieren.

(2) Das Protokoll soll in die Thematik der praktischen Arbeit einführen, die Problemstellung und den gewählten Lösungsansatz erläutern, die durchgeführten praktischen Arbeiten zur Lösung der Problemstellung beschreiben, die erlangten Ergebnisse darstellen und diskutieren, sowie einen Ausblick geben. Dabei sind die durchgeführten praktischen Arbeiten adäquat und reproduzierbar zu dokumentieren. Das Protokoll soll, bei Schriftgröße 10, 3 bis 30 Seiten umfassen. Über den genauen Umfang informiert die Prüferin oder der Prüfer bzw. die Praktikumsordnung zu Beginn der Lehrveranstaltung.

(3) Protokolle sollen längstens innerhalb drei Wochen nach Beendigung der praktischen Arbeit angefertigt und in schriftlicher oder elektronischer Form bei der Prüferin oder dem Prüfer eingereicht werden. Über die Form informiert die Prüferin oder der Prüfer zu Beginn der Lehrveranstaltung.

(4) Protokolle sind innerhalb der festgelegten Bearbeitungsfrist in einfacher Ausfertigung mit einer Erklärung gemäß § 13(7) bzw. § 29(8) versehen, bei der Prüferin oder dem Prüfer einzureichen; im Falle des Postwegs ist der Poststempel entscheidend. Die Abgabe des Protokolls ist durch die oder den Prüfenden aktenkundig zu machen.

(5) Die Protokolle werden in der Regel von einer oder einem Prüfenden bewertet. Die Bewertung des Protokolls soll binnen drei Wochen nach Einreichung erfolgt sein. Im Falle des Nichtbestehens ihrer letztmaligen Wiederholung ist es von einer zweiten Prüferin oder einem zweiten Prüfer zu bewerten. Die Bewertung ist schriftlich zu begründen. Bei Abweichung der Noten errechnet sich die Note des Protokolls aus dem Durchschnitt der beiden Noten. Das Bewertungsverfahren der Protokolle soll dabei vier Wochen nicht überschreiten.

(6) Ein Portfolio ist die Sammlung verschiedener Protokolle zu einem Modul oder Lehrveranstaltung die den Kompetenz- und Wissenszuwachs der oder des Studierenden über einen bestimmten Zeitraum repräsentiert. Die Modulbeschreibung trifft Angaben zum Umfang des Portfolios insgesamt. Art und Umgang der einzelnen Prüfungselemente werden von den Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltungen mitgeteilt. Gegenstand der Bewertung sind alle Teilleistungen; hierbei erfolgt keine schematische Einzelbetrachtung der einzelnen Leistungen, sondern eine Gesamtwürdigung aller Leistungen im Zusammenhang.

### **§ 33 Bachelorarbeit (RO: § 40)**

(1) Die Bachelorarbeit ist obligatorischer Bestandteil des Bachelorstudiengangs. Sie bildet ein eigenständiges Modul.

(2) Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die zeigen soll, dass die oder der Studierende dazu in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrem oder seinem Fach selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

- (3) Der Bearbeitungsumfang der Bachelorarbeit beträgt 12 CP; dies entspricht einer Bearbeitungszeit von 9 Wochen.
- (4) Die Zulassung zur Bachelorarbeit setzt den Nachweis von 130 CP aus dem Bachelorstudiengang Chemie voraus.
- (5) Die Betreuung der Bachelorarbeit wird von einer Person aus dem Kreis der Prüfungsberechtigten gemäß § 19 übernommen. Diese hat die Pflicht, die Studierende oder den Studierenden bei der Anfertigung der Bachelorarbeit anzuleiten und sich regelmäßig über den Fortgang der Arbeit zu informieren. Die Betreuerin oder der Betreuer hat sicherzustellen, dass gegebenenfalls die für die Durchführung der Bachelorarbeit erforderliche apparative Ausstattung zur Verfügung steht. Die Betreuerin oder der Betreuer ist in der Regel Erstgutachterin oder Erstgutachter der Bachelorarbeit.
- (6) Mit Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses kann die Bachelorarbeit auch in einer Einrichtung außerhalb der Johann Wolfgang Goethe-Universität angefertigt werden. In diesem Fall muss das Thema in Absprache mit einem Mitglied der Professorengruppe des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie gestellt werden.
- (7) Das Thema der Bachelorarbeit ist mit der Betreuerin oder dem Betreuer zu vereinbaren und bei der Anmeldung der Bachelorarbeit der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses mitzuteilen. Findet die Studierende oder der Studierende keine Betreuerin oder keinen Betreuer, so sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass diese oder dieser rechtzeitig ein Thema für die Bachelorarbeit und die erforderliche Betreuung erhält.
- (8) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet über die Zulassung zur Bachelorarbeit.
- (9) Die Ausgabe des Themas erfolgt durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Das Thema muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann. Der Zeitpunkt der Ausgabe und das Thema sind beim Prüfungsamt aktenkundig zu machen. Die Bachelorarbeit darf vor der aktenkundigen Ausgabe des Themas 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 (2) erfüllt sind.
- (11) Die Bachelorarbeit ist in deutscher oder englischer Sprache abzufassen. Wird die Arbeit in englischer Sprache verfasst, ist eine deutsche Zusammenfassung erforderlich.
- (12) Das gestellte Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten Hälfte der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Das neu gestellte Thema muss sich inhaltlich von dem zurückgegebenen Thema unterscheiden. Wird infolge des Rücktritts gemäß (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 (z.B. Erkrankung der oder des Studierenden beziehungsweise eines von ihr oder ihm 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 50 % der Bearbeitungszeit eingeräumt werden. Dauert die Verhinderung länger, so kann die oder der Studierende von der Prüfungsleistung zurücktreten.
- (14) Die Bachelorarbeit ist fristgemäß im Prüfungsamt einzureichen. Der Zeitpunkt des Eingangs ist aktenkundig zu machen. Im Falle des Postwegs ist der Poststempel entscheidend. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet.

(15) Die Bachelorarbeit ist in drei schriftlichen (gebundenen) Exemplaren und in digitaler Form (z.B.: CD-ROM, USB-Stick) einzureichen. Wird die Bachelorarbeit innerhalb der Abgabefrist nicht in der vorgeschriebenen Form abgegeben, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) gewertet.

(16) 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 ihre 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 nicht, auch nicht auszugsweise, für eine andere Prüfung oder Studienleistung verwendet worden ist.

(17) Der Prüfungsausschuss leitet die Bachelorarbeit der Betreuerin oder dem Betreuer als Erstgutachterin oder Erstgutachter zur Bewertung gemäß § 34(3) zu. Gleichzeitig bestellt er eine weitere Prüferin oder einen weiteren Prüfer aus dem Kreis der Prüfungsberechtigten gemäß § 19 zur Zweitbewertung und leitet ihr oder ihm die Arbeit ebenfalls zur Bewertung zu. Mindestens eine oder einer der Prüfenden soll der Gruppe der Professorinnen und Professoren der Lehrinheit Chemie angehören. Die Zweitgutachterin oder der Zweitgutachter kann sich bei Übereinstimmung der Bewertung auf eine Mitzeichnung des Gutachtens der Erstgutachterin oder des Erstgutachters beschränken. Die Bewertung soll von den Prüfenden unverzüglich erfolgen; sie soll spätestens vier Wochen nach Einreichung der Arbeit vorliegen. Bei unterschiedlicher Bewertung der Bachelorarbeit durch die beiden Prüfenden wird von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses die Note für die Bachelorarbeit entsprechend § 34(5) festgesetzt.

(18) Die Bachelorarbeit wird binnen weiterer zwei Wochen durch eine weitere aus dem Kreis der Prüfungsberechtigten gemäß § 19 zu bestellende Person bewertet, 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“ (5,0) beurteilt hat. Die Note wird in diesem Fall aus den Noten der Erstprüferin oder des Erstprüfers, der Zweitprüferin oder des Zweitprüfers und der dritten Prüferin oder des dritten Prüfers gemäß § 34(5) gebildet. Bei Vorliegen der Voraussetzungen des § 22 oder § 25 findet Satz 1 keine Anwendung.

## **Abschnitt VII: Bewertung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote; Nichtbestehen der Gesamprüfung**

### **§ 34 Bewertung/Benotung der Studien- und Prüfungsleistungen; Bildung der Noten und der Gesamtnote (RO: § 42)**

- (1) Studienleistungen werden von den jeweiligen Lehrenden mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.
- (2) Prüfungsleistungen werden benotet. Die Benotung beziehungsweise Bewertung der Prüfungsleistungen wird von den jeweiligen Prüferinnen und Prüfern vorgenommen. Dabei ist stets die individuelle Leistung der oder des Studierenden zugrunde zu legen.
- (3) Für die Benotung der einzelnen Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:
- |   |              |   |
|---|--------------|---|
| 1 | sehr gut     | eine hervorragende Leistung;  |
| 2 | gut          | eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt; |
| 3 | befriedigend | eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;               |

4	ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5	nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung der Prüfungsleistungen können die Noten um 0,3 auf Zwischenwerte angehoben oder abgesenkt werden; zulässig sind die Noten 1,0; 1,3; 1,7; 2,0; 2,3; 2,7; 3,0; 3,3; 3,7; 4,0 und 5,0.

(4) Besteht die Modulprüfung aus mehreren Teilprüfungen, so ist in der Modulbeschreibung festgelegt, ob sich die Note für das Modul aus dem arithmetischen Mittel der Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen (Modulteilprüfungen) errechnet oder ob zur Ermittlung der Note der Modulprüfung die Noten der einzelnen Modulteilprüfungen mit den ihnen zugeordneten CP multipliziert und durch die Gesamtzahl der einbezogenen CP dividiert werden. Bei der Bildung der Modulnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt.

(5) Wird die Modulprüfung von zwei oder mehreren Prüfenden unterschiedlich bewertet, errechnet sich die Modulnote aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Prüferbewertungen. Bei der Bildung der Modulnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt.

(6) Die Prüferinnen und Prüfer können von der rechnerisch ermittelten Note einer Modulprüfung abweichen, wenn dies aufgrund des Gesamteindrucks den Leistungsstand der Studierenden besser entspricht und die Abweichung keinen Einfluss auf das Bestehen hat (Bonusregelung). Hierbei sind insbesondere die während des Semesters in Übungen oder sonstigen Lehrveranstaltungen erbrachten Studienleistungen zu berücksichtigen, dies jedoch maximal bis zu einem Wert von 25 von 100 der Gesamtbewertung der entsprechenden Modulprüfung. Näheres regelt das Modulhandbuch. Die zur Vergabe von Bonuspunkten führenden Studienleistungen sind spätestens zu Beginn eines Semesters in geeigneter Weise öffentlich bekanntzugeben.

(7) Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet, in welche jeweils nach CP gewichtet das Ergebnis der Bachelorarbeit, mindestens 106 CP bzw. 80 % der Ergebnisse der Pflichtmodule, die mit Prüfungsleistungen abschließen, sowie mindestens 12 CP bzw. 80% der Ergebnisse der Wahlpflichtmodule eingehen. Unter den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen muss die oder der Studierende auswählen, welche Modulergebnisse in die Gesamtnote des Bachelorabschlusses eingehen sollen.

(8) Die Gesamtnote einer bestandenen Bachelorprüfung ergibt sich durch die folgende Abbildung, wobei nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt wird; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen:

1,0 bis einschließlich 1,5	sehr gut
1,6 bis einschließlich 2,5	gut
2,6 bis einschließlich 3,5	befriedigend
3,6 bis einschließlich 4,0	ausreichend
über 4,0	nicht ausreichend

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

1,0 bis einschließlich 1,5	very good
1,6 bis einschließlich 2,5	good
2,6 bis einschließlich 3,5	satisfactory
3,6 bis einschließlich 4,0	sufficient
über 4,0	fail

(10) Bei einer Gesamtnote bis einschließlich 1.3 und einer mit der Note 1.0 bewerteten Bachelorarbeit lautet das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“. Die englischsprachige Übersetzung von „mit Auszeichnung bestanden“ lautet: „with distinction“.

(11) Zur Transparenz der Gesamtnote wird in das Diploma Supplement eine ECTS-Einstufungstabelle gemäß § 42 aufgenommen.

### **§ 35 Bestehen und Nichtbestehen von Prüfungen; Notenbekanntgabe (RO: § 43)**

(1) Eine aus einer einzigen Prüfungsleistung bestehende Modulprüfung ist bestanden, wenn sie mit der Note „ausreichend“ (4,0) oder besser bewertet worden ist. Andernfalls ist sie nicht bestanden.

(2) Eine aus mehreren Modulteilprüfungen bestehende Modulprüfung (kumulative Modulprüfung) ist nur dann bestanden, wenn sämtliche Modulteilprüfungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet worden sind.

(3) Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn sämtliche in dieser Ordnung vorgeschriebenen Module erfolgreich erbracht wurden, das heißt die geforderten Studiennachweise vorliegen und die vorgeschriebenen Modulprüfungen einschließlich der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet worden sind.

(4) Die Ergebnisse sämtlicher Prüfungen werden unverzüglich durch das elektronische Prüfungsverwaltungssystem bekannt gegeben. Wurde die Modulprüfung endgültig mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet oder wurde die Bachelorarbeit schlechter als ausreichend (4,0) bewertet, erhält die oder der Studierende durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses einen schriftlichen, mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehenen, Bescheid, der eine Belehrung darüber enthalten soll, ob und in welcher Frist die Modulprüfung beziehungsweise die Bachelorarbeit wiederholt werden kann.

### **§ 36 Zusammenstellung des Prüfungsergebnisses (Transcript of Records) (RO: § 44)**

Den Studierenden wird auf Antrag eine Bescheinigung über bestandene Prüfungen in Form einer Datenabschrift (Transcript of Records; Muster Anlage 7 RO) in deutscher und englischer Sprache ausgestellt, die mindestens die Modultitel, das Datum der einzelnen Prüfungen und die Noten enthält.

## **Abschnitt VIII: Wechsel von Wahlpflichtmodulen; Wiederholung von Prüfungen; Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen**

### **§ 37 Wechsel von Wahlpflichtmodulen (RO: § 45)**

Wird ein Wahlpflichtmodul endgültig nicht bestanden, kann in ein neues Wahlpflichtmodul gewechselt werden.

### **§ 38 Wiederholung von Prüfungen; Notenverbesserung (RO: § 46)**

(1) Bestandene Prüfungen können nicht wiederholt werden. Abs. (8) bleibt unberührt

(2) Alle nicht bestandenen Pflichtmodulprüfungen und Pflichtmodulteilprüfungen müssen wiederholt werden. Bei kumulativen Modulteilprüfungen ist nur der nicht bestandene Teil zu wiederholen.

(3) Nicht bestandene Modulprüfungen und Modulteilprüfungen können höchstens zweimal wiederholt werden. In maximal zwei Modulen können nicht bestandene Prüfungsleistungen ein drittes Mal wiederholt werden. Die Regelungen gemäß § 37 und Absatz (8) bleiben unberührt.

(4) Eine nicht bestandene Bachelorarbeit kann einmal wiederholt werden. Die Wiederholung muss spätestens sechs Monate nach der Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses angetreten werden. Es wird ein anderes Thema ausgeben. 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 wiederholte Rückgabe des Themas ist nicht zulässig. Der Prüfungsanspruch erlischt bei Versäumnis der Wiederholungsfrist nach Satz 2, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht.

(5) Fehlversuche derselben oder einer vergleichbaren Modulprüfung eines anderen Studiengangs der Johann Wolfgang Goethe-Universität oder einer anderen deutschen Hochschule sind auf die zulässige Zahl der Wiederholungsprüfungen anzurechnen. Der Prüfungsausschuss kann in besonderen Fällen, insbesondere bei einem Studiengangwechsel, von einer Anrechnung absehen.

(6) Die Termine für die Wiederholung werden vom Prüfungsausschuss bestimmt und rechtzeitig bekannt gegeben. Die Wiederholungsfristen sind so festzulegen, dass das Studium ohne größeren Zeitverlust fortgesetzt werden kann. Die erste Wiederholungsprüfung soll am Ende des entsprechenden Semesters, spätestens jedoch zu Beginn des folgenden Semesters angeboten werden. Eine zweite beziehungsweise dritte Wiederholungsprüfung soll zum nächstmöglichen Prüfungstermin jeweils nach der nicht bestandenen Wiederholungsprüfung angeboten werden. Es wird empfohlen, dass die Studierende zum nächstmöglichen, regulären Termin die Wiederholung antreten. Für die Anmeldung zu Wiederholungen gilt § 21 entsprechend.

(7) Wiederholungsprüfungen sind grundsätzlich nach der Ordnung abzulegen, nach der die Erstprüfung abgelegt wurde.

(8) Bestandene Modulabschlussprüfungen oder Modulteilprüfungen können einmal zur Notenverbesserung wiederholt werden, wobei die bessere Leistung angerechnet wird. Hierbei ist die Notenverbesserungsregelung auf drei Modulabschlussprüfungen beschränkt. Die Wiederholung der Prüfung muss bis zum Ende des darauffolgenden Semesters erfolgen; findet im darauffolgenden Semester keine Prüfung statt, verlängert sich diese Frist um ein Semester.

### **§ 39 Verlust des Prüfungsanspruchs und endgültiges Nichtbestehen (RO: § 47)**

(1) Die Bachelorprüfung ist endgültig nicht bestanden bzw. der Prüfungsanspruch geht endgültig verloren, wenn

1. eine Modulprüfung nach Ausschöpfen aller Wiederholungsversuche nicht bestanden ist,
2. eine Frist für die Erbringung bestimmter Leistungen gemäß § 24 überschritten worden ist,
3. ein schwerwiegender Täuschungsfall oder ein schwerwiegender Ordnungsverstoß gemäß § 25 vorliegt.
4. eine Frist für die Wiederholung der Bachelorarbeit gemäß § 38(4) überschritten wurde.

(2) Über das endgültige Nichtbestehen der Bachelorprüfung bzw. den damit verbundenen Verlust des Prüfungsanspruchs wird ein Bescheid erteilt, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehen ist.

(3) Hat die oder der Studierende die Gesamtprüfung im Studiengang endgültig nicht bestanden bzw. den Prüfungsanspruch verloren, ist sie oder er zu exmatrikulieren. Auf Antrag erhält die oder der Studierende gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine Bescheinigung des Prüfungsamtes, in welcher die bestandenen Modulprüfungen, deren Noten und die erworbenen Kreditpunkte aufgeführt sind und die erkennen lässt, dass die Gesamtprüfung im Studiengang endgültig nicht bestanden bzw. der Prüfungsanspruch verloren gegangen ist.

## **Abschnitt IX: Prüfungszeugnis; Urkunde und Diploma Supplement**

### **§ 40 Prüfungszeugnis (RO: § 48)**

Über die bestandene Bachelorprüfung ist möglichst innerhalb von vier Wochen nach Eingang der Bewertung der letzten Prüfungsleistung ein Zeugnis in deutscher Sprache, auf Antrag der oder des Studierenden mit einer Übertragung in englischer Sprache, jeweils nach den Vorgaben der Muster der Rahmenordnung auszustellen. Das Zeugnis enthält die Angabe der Module mit den Modulnoten (dabei werden diejenigen Module gekennzeichnet, welche nicht in die Gesamtnote für die Bachelorprüfung eingegangen sind), das Thema und die Note der Bachelorarbeit, die Regelstudienzeit und die Gesamtnote.

Im Zeugnis werden ferner das Ergebnis der Prüfungen in Zusatzmodulen aufgenommen.

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.

### **§ 41 Bachelorurkunde (RO: § 49)**

(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 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.

### **§ 42 Diploma Supplement (RO: § 50)**

(1) Mit der Urkunde und dem Zeugnis wird ein Diploma Supplement entsprechend den internationalen Vorgaben ausgestellt; dabei ist der zwischen der Hochschulrektorenkonferenz und der Kultusministerkonferenz abgestimmte Text in der jeweils geltenden Fassung zu verwenden (Muster Anlage 10 Rahmenordnung).

(2) Das Diploma Supplement enthält eine ECTS-Einstufungstabelle. Die Gesamtnoten, die im jeweiligen Studiengang in einer Vergleichskohorte vergeben werden, sind zu erfassen und ihre zahlenmäßige und prozentuale Verteilung auf die Notenstufen gemäß § 34(8) zu ermitteln und in einer Tabelle wie folgt darzustellen:

Gesamtnoten	Gesamtzahl innerhalb der Referenzgruppe	Prozentzahl der Absolventinnen/ Absolventen innerhalb der Referenzgruppe
bis 1,5 (sehr gut)		
von 1,6 bis 2,5 (gut)		
von 2,6 bis 3,5 (befriedigend)		
von 3,6 bis 4,0 (ausreichend)		

Die Referenzgruppe ergibt sich aus der Anzahl der Absolventinnen und Absolventen des jeweiligen Studiengangs in einem Zeitraum von drei Studienjahren. Die Berechnung erfolgt nur, wenn die Referenzgruppe aus mindestens 50 Absolventinnen und Absolventen besteht. Haben weniger als 50 Studierende innerhalb der Vergleichskohorte den Studiengang abgeschlossen, so sind nach Beschluss des Prüfungsausschusses weitere Jahrgänge in die Berechnung einzubeziehen.

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

### **§ 43 Ungültigkeit von Prüfungen (RO: § 51)**

(1) Hat die oder der Studierende bei einer Studien- oder Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Studien- und Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die oder der Studierende getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung oder die Studienleistung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären. Die Prüferinnen oder Prüfer sind vorher zu hören. Der oder dem Studierenden ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die oder der Studierende hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die oder der Studierende die Zulassung zur Prüfung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Hessischen Landesverwaltungsverfahrensgesetzes in der jeweils geltenden Fassung über die Rechtsfolgen. Abs. (1) Satz 3 gilt entsprechend.

(3) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis sind auch das Diploma Supplement und gegebenenfalls der entsprechende Studiennachweis einzuziehen und gegebenenfalls neu zu erteilen. Mit diesen Dokumenten ist auch die Bachelorurkunde einzuziehen, wenn die Prüfung aufgrund einer Täuschungshandlung für „nicht bestanden“ erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Abs. (1) und Abs. (2) Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

#### **§ 44 Einsicht in Prüfungsakten; Aufbewahrungsfristen (RO: § 52)**

(1) Der oder dem Studierenden wird auf Antrag zeitnah nach der Bekanntgabe von Prüfungsergebnissen Einsicht in ihre bzw. seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(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.

#### **§ 45 Einsprüche und Widersprüche (RO: § 53)**

(1) Gegen Entscheidungen der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses ist Einspruch möglich. Er ist binnen eines Monats nach Bekanntgabe der Entscheidung bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses einzu legen. 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) Gegen belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses und gegen Prüferbewertungen kann die oder der Betroffene, sofern eine Rechtsbehelfsbelehrung erteilt wurde, innerhalb eines Monats, sonst innerhalb eines Jahres nach Bekanntgabe, bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses (Prüfungsamt) schriftlich Widerspruch erheben. Hilft der Prüfungsausschuss, gegebenenfalls nach Stellungnahme beteiligter Prüferinnen und Prüfer, dem Widerspruch nicht ab, erteilt die Präsidentin oder der Präsident den Widerspruchsbescheid. Der Widerspruchsbescheid ist zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

### **Abschnitt XI: Schlussbestimmungen**

#### **§ 46 In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen (RO: § 56)**

(1) Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im UniReport Satzungen und Ordnungen der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main in Kraft.

(2) Diese Ordnung gilt für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2019/2020 im Bachelorstudiengang Chemie aufnehmen.

(3) Studierende, die das Studium im Bachelorstudiengang Chemie vor Inkrafttreten dieser Ordnung aufgenommen haben, können die Bachelorprüfung nach der Ordnung vom 24.04.2014 bis spätestens 31.03.2024 ablegen. Danach werden sie in diese Ordnung überführt. Bereits erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen werden nach § 27 angerechnet.

Frankfurt am Main, den 22. Juli 2019

**Prof. Dr. Clemens Glaubitz**

Dekan des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie

Anlage 1: Exemplarischer Studienverlaufsplan (Studienbeginn WiSe)

V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, MAP = Modulabschlussprüfung SWS CP

Summe  
CP

1. Semester	<b>A.1 Allgemeine &amp; Analytische Chemie</b>	14	16	Module aus den Bereich Anorganische und Analytische Chemie				<b>N.1 Mathem. Verfahren ... naturw. Probleme 1</b>	4	6	<b>N.3 Einführung Physik A1</b>	4	6	28		
	V Allgem. u. anorg. Chemie	6	9	Module aus dem Bereich Organische Chemie und Chemische Biologie				V Mathematische Methoden für Chemiker 1	3	4	V Einführung i. d. Physik A1	3	4			
2. Semester	<b>A.2 Analytische Anorganische Chemie</b>	7	5	<b>O.1 Grundlagen der Organischen Chemie</b>	5	8	<b>P.1 Thermodynamik</b>	4	6	<b>N.2 Mathem. Verfahren ... naturw. Probleme 2</b>	4	6	<b>N.4 Einführung Physik A2</b>	4	6	34
	P Analytische Anorganische Chemie	6	4	V OC I - Grundlagen der Organischen Chemie	4	6	V Physikalische Chemie 1 – Thermodynamik	3	4	V Mathematische Methoden für Chemiker 2	3	4	V Einführung i. d. Physik A2	3	4	
3. Semester	<b>A.3 Hauptgruppenchemie</b>	2	3	<b>O.2 Reaktionsmechanismen d. Org. Chemie</b>	5	8	<b>P.2 Physikalisch-Chem. Experimente I</b>	10	9	<b>P.3 Grundlagen der Theoretischen Chemie</b>	4	6	<b>N.5 Physikal. Praktikum</b>	4	3	29
	V Hauptgruppenchemie	2	3	V OC II - Reaktionsmechanismen der Org. Chemie	4	6	P Physikalische Chemie I	8	6	V Theoretische Chemie I	3	4	P Physikalisches Praktikum	4	3	
4. Semester	<b>A.4 Festkörperchemie</b>	2	3	<b>A.5 Analytische Methoden</b>	2	3	<b>O.3 Präparative OC</b>	14	12	<b>P.4 Statist. Thermodynamik und Kinetik</b>	3	5	<b>N.6 Gute wissenschaftl. Praxis + Laborpraxis</b>	5	5	29
	V Festkörperchemie	2	3	V Analytische Methoden	2	3	P Präparative Organische Chemie	12	8	V Physikalische Chemie II – Statistik und Kinetik	2	3	S Gute wissenschaftliche Praxis	1	2	
5. Semester	<b>A.6 Koordinationschemie</b>	2	3	<b>A.7 Präparative AC</b>	11	9	<b>O.4 Chemische Biologie I</b>	3	6	<b>P.5 Molekulare Spektroskopie</b>	3	5	30			
	V Koordinationschemie	2	3	P Präparative Anorganische Chemie	9	6	V OC III - Chemische Biologie	2	4	V Physikalische Chemie III – Molekulare Spektroskopie	2	3		P Arbeitstechniken in der präparativen Chemie	4	3
6. Semester	<b>Vertiefung Chemie: zwei aus drei "V1" / "V2a oder V2b" / "V3"</b>												30			
	<b>VI: Moderne Methoden der Anorganischen Chemie</b>	6	4	<b>V2A: Chemische Biologie II</b>	2	4	<b>V3: Vertiefung Physikalische Chemie</b>	4	4	<b>P.6 Physikalisch-Chem. Experimente II</b>	8	6		<b>Bachelorarbeit</b>	12	
30	P Moderne Methoden der Anorganischen Chemie	6	4	S Chemische Biologie	2	4	P Vertiefungspraktikum Physikalische Chemie	2	1	P Physikalische Chemie II	8	6	Bachelorarbeit 9 Wochen			
				<b>V2B: Präp. Org. Chemie II</b>	6	4	S Physikalische Chemie II	2	3				Bachelorarbeit			
				P Präp. Organische Chemie II	6	4										

Wahlpflichtfach: Wahlpflicht (teil)module im Umfang von 15 CP

## Anlage 2: Liste der Import- und Exportmodule

### Importmodule

Herkunftsstudiengang	Modul (Titel, Nummer)	FB [Nummer]	SoSe / WiSe	CP
Lehramt Chemie L2, L3 und L5	Grundlagen der Fachdidaktik Chemie [W.7]	FB 14	WiSe	6
B.Sc. Biochemie	Molekularbiologie [W.14]	FB 14	SoSe/WiSe	7
B.Sc. Biochemie	Molekulargenetisches Praktikum [W.15]	FB 14	SoSe	9
B.Sc. Biochemie	Stoffwechsel [W.18]	FB 14	SoSe	6
B.Sc. Physik	Einführung in die Physik A1 für Nebenfachstudierende [N.3]	FB 13	WiSe	6
B.Sc. Physik	Einführung in die Physik A2 für Nebenfachstudierende [N.4]	FB 13	SoSe	6
B.Sc. Physik	Physikalisches Praktikum C für Nebenfachstudierende [N.5]	FB 13	SoSe	3

### Teilimportmodule

Herkunftsstudiengang	Modul (Titel, Nummer)	FB [Nummer]	SoSe / WiSe	CP
B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie	Atmosphärenchemie und -physik [W.2]	FB 11	SoSe/WiSe	7 – 14
Nebenfach Betriebswirtschaftslehre	Betriebswirtschaftslehre [W.3]	FB 02	SoSe/WiSe	10
B.Sc. Bioinformatik	Bioinformatik [W.4]	FB 12	SoSe	6
B.Sc. Biophysik	Biophysik [W.5]	FB 13	SoSe/WiSe	3-15
B.Sc. Geowissenschaften	Geochemie [W.6]	FB 11	WiSe	7-24
B.Sc. Geowissenschaften	Kristallographie [W.8]	FB 11	SoSe/WiSe	6-18
B.Sc. Geowissenschaften	Mineralogie [W.9]	FB 11	SoSe/WiSe	6-23
B.Sc. Biochemie	Proteinstruktur und -funktion [W.16]	FB 14	SoSe	4-6
Nebenfach Volkswirtschaftslehre	Volkswirtschaftslehre [W.19]	FB 02	SoSe/WiSe	10

### Exportmodule

Dienstleistung für Studiengang	Modul (Titel, Nummer)	FB [Nummer]	SoSe / WiSe	CP
B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik	Hauptgruppenchemie [A.3]	FB 12	WiSe	3
B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik; B.Sc. Physik, M.Sc. Physik	Festkörperchemie [A.4]	FB 12/13	SoSe	3
B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie; B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik	Analytische Methoden [A.5]	FB 11/12	SoSe	3
B.Sc. Biochemie, B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie; B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik  B.Sc. Biophysik (Studienleistung mit 7 CP)  Teilmodul: Lehramt Chemie L3	Grundlagen der Organischen Chemie [O.1]	FB 11/12	SoSe	8 bzw. 7

B.Sc. Biophysik, M.Sc. Biophysik; B.Sc. Biochemie (Studienleistung mit 7 CP) Lehramt Chemie L3 (Studienleistung)	Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie [O.2]	FB 13/14	WiSe	8 bzw. 7
Teilmodul: B.Sc. Biochemie, Lehramt Chemie L3	Präparative Organische Chemie [O.3]	FB 14	SoSe/WiSe	10 bzw. 4
Wahlpflichtmodul (Studienleistung mit 5 CP): B.Sc. Biophysik, M.Sc. Biophysik	Chemische Biologie [O.4]	FB 14	WiSe	6
B.Sc./M.Sc. Meteorologie; M.Sc. Bioinformatik; B.Sc./M.Sc. Informatik, B.Sc./M.Sc. Mathematik; B.Sc. Biophysik; B.Sc. Physik	Thermodynamik [P.1]	FB 11/12/13	SoSe	6
M.Sc. Bioinformatik, B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik	Grundlagen der Theoretischen Chemie [P.3]	FB 12	WiSe	6
B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie; M.Sc. Bioinformatik, B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik; B.Sc. Biophysik	Statistische Thermodynamik und Kinetik [P.4]	FB 11/12/13	SoSe	5
B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie; M.Sc. Bioinformatik, B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik; B.Sc. Biophysik, M.Sc. Biophysik, B.Sc. Physik	Molekulare Spektroskopie [P.5]	FB 11/12/13	WiSe	5
B.Sc. Biophysik, M.Sc. Biophysik Teilmodul: B.Sc. Biochemie / FB14	Anatomie und Physiologie [W.1]	FB 13	SoSe/WiSe	9
B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik	Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppensysteme [W.10]	FB 12	WiSe	7
B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik	Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppen- und Übergangsmetallsysteme [W.11]	FB 12	WiSe	10
B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik; B.Sc. Biophysik, M.Sc. Biophysik, B.Sc. Physik, M.Sc. Physik; M.Sc. Chemie	Molecular Computational Chemistry: Theoretische Grundlagen [W.12]	FB 12/13/14	SoSe	5
B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik; B.Sc. Biophysik, M.Sc. Biophysik, B.Sc. Physik, M.Sc. Physik; M.Sc. Chemie	Molecular Computational Chemistry: Struktur und Dynamik [W.13]	FB 12/13/14	SoSe	10
M.Sc. Chemie, M.Sc. Biochemie	Schlüsselqualifikationen [W.17]	FB 14	SoSe/WiSe	6-9
B.Sc. Biochemie Pflichtteilmodul: Lehramt Chemie L2, Lehramt Chemie L3	Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung	FB 14	WS	6
B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geographie, B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie, M.Sc. Umweltwissenschaften; B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik; B.Sc. Biophysik, B.Sc. Physik; B.Sc. Biowissenschaften Pflichtteilmodul: Lehramt Chemie L2, Lehramt Chemie L3	Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Studienleistung	FB 11/12/13/15	WS	7
B.Sc. Geowissenschaften; B.Sc. Biochemie	Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie Studierende der Naturwissenschaften als Studienleistung	FB 11/14	SoSe	4
Pflichtmodul: B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie, M.Sc. Umweltwissenschaften; B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik,	Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der	FB 11/12/13/15	SoSe	4

B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik; B.Sc. Physik; B.Sc. Biowissenschaften	Naturwissenschaften als Prüfungsleistung			
M.Sc. Umweltwissenschaften; B.Sc. Bioinformatik; B.Sc. Physik; B.Sc. Biowissenschaften  Teilmodul (Studienleistung): Lehramt Chemie L2	Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts L2	FB 11/12/13/15	SoSe	8
B.Sc. Bioinformatik; B.Sc. Biowissenschaften  Teilmodul: Lehramt Chemie L2	Praktikum Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2	FB 12/15	SoSe/WiSe	9
B.Sc. Meteorologie, M.Sc. Meteorologie; B.Sc. Informatik, M.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mathematik; B.Sc. Physik	Physikalisch-Chemische Experimente für Studierende der Naturwissenschaften	FB 11/12/13	SoSe/WiSe	6

## Anlage 3: Modulbeschreibungen

### Fachliche Grundlagen:

[A.1] <i>General and Analytical Chemistry</i>	<b>Allgemeine und Analytische Chemie</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>16 CP (insg.) = 480 h</b>		<b>14 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 14 SWS / 210 h</b>	<b>Selbststudium 270 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und analytischen Chemie; Atommodelle; chemische Bindung; Trends im Periodensystem der Elemente; Massenwirkungsgesetz; Redoxreaktionen (Reaktionsgleichungen, Redoxpotential, Nernst-Gleichung); Überblick über die Stoffchemie vor allem der Hauptgruppenelemente. Grundverständnis quantenchemischer Modelle.</p> <p><u>Seminar:</u> Mit Bezugnahme auf die im Praktikum durchgeführten Experimente: Säure/Base-Reaktionen und pH-Wert-Berechnung (starke, schwache, und mehrprotonige Säuren, Puffer); Komplexbildungsreaktionen (Komplexbildner, Komplexbildungskonstanten, EDTA); Fällungsreaktionen (Löslichkeit, Löslichkeitsprodukt); quantitative Analyse (Gravimetrie, Titration, Photometrie), stöchiometrisches Rechnen; Vertiefung des Vorlesungsstoffs mittels Behandlung von Übungsaufgaben.</p> <p><u>Veranstaltungen zur Laborsicherheit:</u> Unterweisung im sicheren Arbeiten in chemischen Laboratorien.</p> <p><u>Praktikum:</u> Vermittlung grundsätzlicher labortechnischer Arbeitsweisen; Nutzung einfacher Analysegeräte (Wägung, Volumetrie) sowie eines Photometers; einstufige anorganische und organische Synthesen; quantitative Analysen: Gravimetrie; Säure/Base-Titration mit Farbindikatoren und potentiometrischer Endpunktsbestimmung; Redox-Titrationen; Komplexometrie; Photometrie.</p> <p>Computerchemie: Durchführung einfacher quantenchemischer Rechnungen im Praktikumsteil Computerchemie.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden lernen die allgemeinen chemischen Zusammenhänge kennen und erhalten einen Überblick über das Periodensystem der Elemente. Sie verstehen die theoretischen Grundlagen der analytischen Chemie und das stöchiometrische Rechnen. Im Praktikum setzen sie die in den Vorlesungen und im Seminar erworbenen Kenntnisse in der Praxis um. Dabei üben sie den Umgang mit chemischen Substanzen und lernen im Labor selbständig, sauber und verantwortungsbewusst zu arbeiten. Die Studierenden führen einfache quantenchemische Rechnungen am PC durch, um die in der Vorlesung vermittelten theoretisch-chemischen Kenntnisse zu vertiefen.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Praktikum: Besuch der Einführungsveranstaltung und der Veranstaltungen zur Laborsicherheit, sowie eine im aktuellen Semester bestandene Sicherheitsklausur.</p>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veranstaltungen zur Laborsicherheit: Regelmäßige Teilnahme (siehe Praktikumsregularien)</li> <li>- Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> <li>- Praktikum und Computerchemie: regelmäßige Teilnahme (siehe Praktikumsregularien)</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veranstaltungen zur Laborsicherheit: Sicherheitsklausur</li> <li>- Praktikum: erfolgreiche Durchführung der Experimente und quantenchemischen Rechnungen; Erstellung der erforderlichen Protokolle und Bestehen von Kolloquien (siehe Praktikumsregularien)</li> </ul>		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Praktikum, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 180 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[A.2] <i>Analytical Inorganic Chemistry</i>	Analytische Anorganische Chemie	Pflichtmodul	5 CP (insg.) = 150 h		7 SWS
			Kontaktstudium 7 SWS / 105 h	Selbststudium 45 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Praktikum</u>: Qualitative Analysen von anorganischen Substanzgemischen; Aufschlüsse schwerlöslicher Verbindungen, Vorproben, Anionen- und Kationentrennungsgang, Einzelnachweise von Anionen und Kationen.</p> <p><u>Seminar</u>: Vermittlung der Methoden der qualitativen anorganischen Analytik und deren theoretischen Hintergründe als Vorbereitung auf die im Praktikum durchzuführenden Analysen (Aufschlüsse, Vorproben, Anionen- und Kationentrennungsgang, Nachweisreaktionen).</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>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 und lernen, aus den Ergebnissen von Reaktionen Rückschlüsse über die Zusammensetzung der untersuchten Substanzgemische zu ziehen. Im Seminar erwerben sie Kenntnis der Stoffchemie und der Grundreaktionen anorganischer Substanzen in wässrigen Lösungen. Im Praktikum setzen sie diese Kenntnisse bei der Durchführung qualitativer Analysen um. Dabei vertiefen sie ihre Fähigkeit, im Labor sauber, selbstständig und verantwortungsbewusst zu arbeiten.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie“</p> <p>Praktikum: Antrittskolloquien als Voraussetzung für die praktische Laborarbeit</p>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: Regelmäßige Teilnahme (siehe Praktikumsregularien)</li> <li>- Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Praktikum: Erfolgreiche Durchführung der Analysen (siehe Praktikumsregularien)		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündliche Abschlussprüfung (30 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[A.3] Main Group Chemistry	Hauptgruppenchemie	Pflichtmodul	3 CP (insg.) = 90 h		2 SWS
			Kontaktstudium 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h	
<b>Inhalte</b>					
Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente; Vorstellung wichtiger Verbindungsklassen, Konzepte zur Beschreibung der chemischen Bindung, erste Schritte in der Gruppentheorie, Reaktionsmechanismen, technische Prozesse und Katalyse, Elementverbindungen mit ungewöhnlichen Koordinationszahlen und Bindungsverhältnissen, aktuelle Entwicklungen, chemische Energiespeichersysteme.					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu Strukturen, Eigenschaften und Reaktivitäten der Hauptgruppenelemente und ihrer Verbindungen. Sie lernen ungewöhnliche Bindungssituationen qualitativ mit Hilfe von Valence-Bond und/oder Molekülorbital-Betrachtungen zu diskutieren. Dem Kenntnisstand angepasste Darstellungen aktueller Entwicklungen auf dem Gebiet der Hauptgruppenchemie werden zu den erlernten Grundlagen in Bezug gesetzt.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>			Keine		
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 120 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[A.4] <i>Solid-state Chemistry</i>	Festkörperchemie	Pflichtmodul	3 CP = 90 h		2 SWS
			Kontaktstudium 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h	
<b>Inhalte</b>					
Grundkonzepte der Festkörperchemie (Elementarzelle, Kristallsystem, Koordinationszahl etc.); Struktur von Metallen, AB- und AB <sub>2</sub> -Verbindungen; Konzept der Besetzung von Lücken in Kugelpackungen; Molekülsymmetrie (Punktgruppen); Kristallsymmetrie; Gips; Doppelbrechung am Calcit; Eis; Kristallwachstum und Kristallmorphologie; SiO <sub>2</sub> (Strukturen, Anwendung); Silicium; Halbleiter; Bandstrukturen; Leuchtdiode; Transistor; Solarzellen; Silikate, Minerale, Gesteine; Röntgenpulverdiffraktometrie; Pigmente; organische Festkörper; weitere aktuelle Themen.					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Struktur, den Eigenschaften und der Verwendung von Festkörpern. Sie beherrschen die Grundkonzepte der Festkörperchemie und kennen die wichtigsten Kristallstrukturen. Sie können die Punktgruppe eines Moleküls anhand eines Schemas bestimmen.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>			Keine		
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 120 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[A.5] <i>Analytical Methods</i>	Analytische Methoden	Pflichtmodul	3 CP (insg.) = 90 h		2 SWS
			Kontaktstudium 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h	
<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, Trennverfahren, z. B. für Biomoleküle); Teil III: Elektroanalytische Methoden (grundlegendes Verhalten von Ionen im Feld, Konduktometrie, Potentiometrie, Doppel-lagenbildung, Elektrodenprozesse mit besonderem Schwerpunkt Cyclovoltammetrie)					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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 tiefergehenden Verständnisses der physikalischen Grundlagen der Methoden, um deren Grenzen zu verstehen und gegebenenfalls Probleme erkennen und beheben zu können.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>			keine		
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 120 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[A.6] <i>Coordination chemistry</i>	Koordinationschemie	Pflichtmodul	3 CP (insg.) = 90 h		2 SWS
			Kontaktstudium 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h	
<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 (nukleophile 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>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Allgemeine und Analytische Chemie“; Modul „Analytische Anorganische Chemie“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>			Keine		
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 120 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[A.7] <i>Preparative inorganic chemistry</i>	Präparative Anorganische Chemie	Pflichtmodul	9 CP (insg.) = 270 h		11 SWS
			Kontaktstudium 11 SWS / 165 h	Selbststudium 105 h	
<b>Inhalte</b>					
Selbstständige Darstellung von Präparaten (z. T. mehrstufige anorganische Präparate) nach Literaturvorschrift; Arbeiten unter Luft- und Feuchtigkeitsausschluss; eigenständige Literaturrecherche. Syntheseplanung und -durchführung; Auswahl der besten analytischen Verfahren; Anwendung von Standardverfahren der instrumentellen Analytik zur Qualitätskontrolle (Röntgendiffraktometrie, IR-, UV-, NMR-Spektroskopie, Festkörperanalytik); Planung und Vernetzung der einzelnen Bereiche der Chemie (= Literaturrecherche; Synthesedurchführung und Analytik)					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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 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>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Gute Wissenschaftliche Praxis und Laborpraxis“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminar: Präsentation</li> <li>- Praktikum: Erfolgreiche Bearbeitung und Protokolle der Praktikumsversuche (siehe Praktikumsregularien)</li> </ul>		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündliche Abschlussprüfung (30 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

<b>[O.1]</b> <i>Principles of Organic Chemistry</i>	<b>Grundlagen der Organischen Chemie</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>		<b>5 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 165 h	
<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 diastereotopie 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 Mehrelektronensysteme, Korrelationsdiagramme); HMO-Modell; aromatische Verbindungen (Hückel-Regel); Einführung in organische Reaktionen (reversible und irreversible Reaktionen, Übergangszustand, Nukleophile / Elektrophile); Carbonylchemie (nukleophile 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>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 180 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[O.2] <i>Reaction Mechanisms in Organic Chemistry</i>	Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie	Pflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h		5 SWS
			Kontaktstudium 5 SWS / 75 h	Selbststudium 165 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><b>Substitutionsreaktionen:</b> Einführung der Grundbegriffe, nukleophile Substitutionen am gesättigten Kohlenstoff, S<sub>N</sub>2, S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>i, S<sub>N</sub>2'.</p> <p><b>Radikalreaktionen:</b> Radikalische Halogenierung und Dehalogenierung, Autoxidation, Barton-McCombie-Reaktion, Barton-Reaktion, Radikalische Additionen.</p> <p><b>Cycloadditionen:</b> Diels-Alder-Reaktion, photochemische und thermische [2+2]-Cycloadditionen, Carbene, Cyclopropanierung, 1,3-dipolare Cycloadditionen, Ozonolyse.</p> <p><b>Elektrophile Additionen an C-C-Doppelbindungen:</b> Bromierung, Jodlactonisierung, Addition von HCl, H<sub>2</sub>O, ROH, Wagner-Meerwein-Umlagerung, Hydroborierung.</p> <p><b>Oxidationen:</b> Epoxidierung mit alkalischem H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, mit Persäuren, Sharpless-Epoxidierung, Dihydroxylierung mit Osmiumtetroxid, asymmetrische Dihydroxylierung, Baeyer-Villiger-Oxidation, Oxidation von Alkoholen zu Aldehyden, Ketonen und Carbonsäuren.</p> <p><b>Eliminierungen:</b> Baseninduzierte Eliminierungen (E2), säurekatalysierte Dehydratisierung (E1), Dehydratisierung von Aldolen als Beispiel für E1cB, thermische syn-Eliminierungen.</p> <p><b>Reduktionen:</b> Katalytische Hydrierung von Alkenen und Alkinen, Reduktion mit elementaren Metallen, Reduktion mit komplexen Metallhydriden.</p> <p><b>Nukleophile Additionen an Carbonylverbindungen:</b> O-Nukleophile: Hydrate, Halbacetale, Acetale; N-Nukleophile: Imine, Mannich-Reaktion, Enamine, Hydrazone, Oxime; C-Nukleophile: Cyanhydrine, Strecker-Reaktion; Additions-Eliminierungs-Reaktionen an Carbonsäurederivaten; Herstellung von Organometallverbindungen, Reaktionen von Organometallverbindungen mit Carbonylgruppen.</p> <p><b>Enole und Enolate:</b> Enole als Nukleophile: Bromierung von Ketonen, Enamin-Alkylierung, α-Acidität von Carbonylverbindungen, Alkylierung von Acetessigester und Malonester, kinetisch kontrollierte Deprotonierung mit LDA, diverse Alkylierungsreaktionen</p> <p><b>Aldolartige Reaktionen:</b> Claisen-Esterkondensation, Dieckmann-Reaktion, Aldoladdition und -kondensation, Knoevenagel-Reaktion, stereoselektive Aldolreaktionen, Michael-Reaktion, Robinson-Annelierung, (Wittig- und Wittig-Horner-Reaktion bei Bedarf);</p> <p><b>Vorstellung einer beispielhaften Naturstoffsynthese:</b> z.B. E. J. Corey, Synthese von PG F<sub>2α</sub>.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierenden erlernen die Grundbegriffe chemischer Reaktivität (z. B. Nukleophile, 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 Syntheseplanung selbstständig zu lösen. An ausgewählten Beispielen wird zudem aufgezeigt, wie aus klassischen Reaktionen moderne enantioselektive Methoden entwickelt werden konnten.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 150 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

<b>[O.3]</b> <i>Preparative Organic Chemistry</i>	<b>Präparative Organische Chemie</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>12 CP (insg.) = 360 h</b>		<b>14 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> <b>14 SWS / 210 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>150 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><b>Praktikum:</b> Praxis der wichtigsten synthetischen Arbeitsmethoden (Synthese und Aufreinigung) in organisch-chemischen Laboratorien (z.B. Erhitzen unter Rückfluss, (frakt.) Destillation, Sublimation, Chromatographie) und Analysetechniken (z.B. Schmelzpunkt, NMR, IR); Umgang mit gefährlichen Chemikalien (z.B. Brom, Diethylether, Lithiumaluminiumhydrid, metallorganische Verbindungen) in der organischen Synthese</p> <p><b>Seminar:</b> Theorie der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionen (z.B. Substitutionen, Additionen, Eliminierungen, Cycloadditionen, Oxidationen, Reduktionen, Carbonylchemie, metallorganische Reaktionen); retrosynthetische Analyse wenig komplexer Zielmoleküle mit einem begrenzten Satz an Reaktionen; Grundprinzipien der spektroskopischen Analyse und Einführung in die Strukturauflösung organischer Verbindungen mittels IR-, NMR- und Massenspektroskopie</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden haben solide Kenntnisse der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionen und ihrer Mechanismen. Sie können die Reaktivität von organischen Verbindungen aus der Struktur vorhersagen, einfache Synthesen planen, verschiedene synthetische Arbeitsmethoden durchführen, den Reaktionsverlauf analytisch überprüfen, Produkte isolieren und charakterisieren. Im Praktikum, in dem sie organisch-chemische Präparate selbstständig hergestellt haben, haben sie sich mit den handwerklichen Grundlagen des organisch-chemischen Experimentierens und dem sicheren Umgang mit Gefahrstoffen vertraut gemacht. Dabei haben sie ausreichend zeitliche Flexibilität, um auch Zeitmanagement im Labor zu erlernen. Mit den Seminaren vertiefen sie das organisch-chemische Wissen, werden in die retrosynthetische Analyse eingeführt und verstehen die Grundlagen und erste Anwendungen der 1D- und 2D-NMR-Spektroskopie.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Modul „Allgemeine und Analytische Chemie“, eines der beiden Module „Grundlagen der Organischen Chemie“ oder „Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie“, Praktikum: Besuch der Sicherheits- und Einführungskurse</p>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheits- und Einführungskurse: Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> <li>- Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme; Bearbeitung der Übungsaufgaben</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Praktikum: Erfolgreiche Bearbeitung und Protokolle der Praktikumsversuche, Bestehen der jeweiligen Sicherheitskolloquien vor den Versuchen (siehe Praktikumsregularien)		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündliche Abschlussprüfung (30 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

<b>[O.4]</b> <i>Chemical Biology</i>	<b>Chemische Biologie I</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>3 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	
<b>Inhalte</b>					
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; Didesoxysequenzierung; 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					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 180 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[P.1] <i>Thermodynamics</i>	Thermodynamik	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h		4 SWS
			Kontaktstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Ideales und reales Gas; kinetische Gastheorie; Hauptsätze der Thermodynamik; Zustandsfunktionen; Phasengleichgewichte; chemische und elektrochemische Gleichgewichte</p> <p>Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung statt. Darin werden vorgegebene Übungsaufgaben besprochen.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>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 zugrundeliegenden Konzepte. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden diese Konzepte auch auf unbekannte Probleme anwenden können.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme 1“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 120 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[P.2] <i>Experiments in Physical Chemistry I</i>	Physikalisch-Chemische Experimente I	Pflichtmodul	9 P (insg.) = 270 h		10 SWS
			Kontaktstudium 10 SWS / 150 h	Selbststudium 120 h	
<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 aktueller Fragestellungen aus Themengebieten der Thermodynamik und der Elektrochemie. Die Themengebiete werden ständig aktualisiert.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Allgemeine und Analytische Chemie“; Modul „Thermodynamik“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche (siehe Praktikumsregularien)</li> <li>- Seminar: Regelmäßige Teilnahme</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Präsentation im Seminar (30 Min.)		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Portfolio der Protokolle (Anzahl der Protokolle ist abhängig von der Anzahl der Versuche)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[P.3] <i>Introduction to Theoretical Chemistry</i>	<b>Grundlagen der Theoretischen Chemie</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>4 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium: 4 SWS = 60 h</b>	<b>Selbststudium: 120 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p>Grundlagen der Quantentheorie: Wellenfunktion, 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; einfache Behandlung von Molekülen mittels des LCAO-MO-Verfahrens (Linear Combination of Atomic Orbitals / Molecular Orbitals): H<sub>2</sub><sup>+</sup>-Molekül-Ion, H<sub>2</sub>-Molekül, π-Elektronensysteme (Hückel-Verfahren); Mehrelektronensysteme: Pauliprinzip und Slater-Determinanten; elektrische Dipolübergänge: Störungstheorie, Übergangsmomente und -intensitäten.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden erlernen anhand einfacher Beispiele die Grundlagen der quantenmechanischen Beschreibung von Atomen und Molekülen. Durch selbstständiges Erarbeiten von Übungsaufgaben und deren Diskussion in Übungsgruppen wird der Stoff vertieft.</p> <p>Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden sowohl die formal-mathematische Vorgehensweise als auch die Konzepte der Quantenmechanik erlernen und diese auf chemisch relevante Probleme anwenden können.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme 2“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 180 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[P.4] <i>Statistical Thermodynamics and Kinetics</i>	Statistische Thermodynamik und Kinetik	Pflichtmodul	5 CP (insg.) = 150 h		3 SWS
			Kontaktstudium 3 SWS / 45 h	Selbststudium 105 h	
<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>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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 zugrundeliegenden Konzepte. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden diese Konzepte auch auf unbekannte Probleme anwenden können.				
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
	keine				
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
	<b>Teilnahmenachweise</b>	Keine			
	<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>	Keine			
	<b>Lehr- / Lernformen</b>	Vorlesung, Übung			
	<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>	Deutsch			
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
	<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>	Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 180 Min.)			
	<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				
	<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				

[P.5] <i>Molecular Spectroscopy</i>	Molekulare Spektroskopie	Pflichtmodul	5 CP (insg.) = 150 h		3 SWS
			Kontaktstudium 3 SWS / 45 h	Selbststudium 105 h	
<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>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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 zugrundeliegenden Konzepte. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden diese Konzepte auch auf unbekannte Probleme anwenden können.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Grundlagen der Theoretischen Chemie“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 180 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[P.6] <i>Experiments in Physical Chemistry II</i>	Physikalisch-Chemische Experimente II	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h		8 SWS
			Kontaktstudium 8 SWS / 120 h	Selbststudium 60 h	
<b>Inhalte</b>					
	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				
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
	Modul „Physikalisch-Chemische Experimente I“				
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Erfolgreiche Bearbeitung und Protokolle der Praktikumsversuche (siehe Praktikumsregularien)		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündliche Abschlussprüfung (45 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[N.1] <i>Mathematical Methods for solving scientific problems 1</i>	<b>Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme 1</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>4 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium 120 h</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; Reihenentwicklungen; partielle Ableitungen; implizite Funktionen; Integration von Funktionen einer Veränderlicher; Volumenintegrale; Kurvenintegrale					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</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>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 120 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[N.2] <i>Mathematical Methods for solving scientific problems 2</i>	<b>Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme 2</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>4 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium 120 h</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>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, mathematische Probleme aus dem Bereich der linearen Algebra und der Differentialgleichungen zu lösen. Insbesondere sollen die Studierenden diese Verfahren im weiteren Verlauf des Studiums, im Speziellen in den Veranstaltungen der Physikalischen und Theoretischen Chemie, anwenden können.				
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
	keine				
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
	<b>Teilnahmenachweise</b>	Keine			
	<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>	Keine			
	<b>Lehr- / Lernformen</b>	Vorlesung, Übung			
	<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>	Deutsch			
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
	<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>	Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 120 Min.)			
	<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				
	<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				

**Importmodul:**

<p>[N.3] <i>Introduction to Physics A1 for Minors</i></p>	<p><b>Einführung in die Physik A1 für Nebenfachstudie- rende</b></p>	<p><b>Pflichtmodul</b></p>	<p><b>6 CP (insg.) = 180 h</b></p>		<p><b>4 SWS</b></p>
			<p><b>Kontaktstudium 4 SWS / 60 h</b></p>	<p><b>Selbststudium 120 h</b></p>	
<p><b>Inhalte</b></p>					
<p><u>Vorlesung:</u>  <b>Mechanik</b> - Grundbegriffe der Physik, Bezugssysteme, Bewegung von Punkten, Newton'sche Axiome, Impuls, Reibungskräfte, Gravitation, Arbeit, Leistung und Energie, Stoßgesetze, Schwingungen, Drehbewegungen  <b>Thermodynamik</b> - Hauptsätze, Carnot-Maschine, Wirkungsgrad, Zustandsgrößen, Phasen und Phasenübergänge, Wärmeleitung, Diffusion, ideales Gas, barometrische Höhenformel, van-der-Waals-Gas, Wärme als Teilchenbewegung, Freiheitsgrade, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Wahrscheinlichkeit und Entropie  <u>Übung:</u> Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung in kleineren Gruppen statt.</p>					
<p><b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b></p>					
<p>Die Mechanik ist eine grundlegende Teildisziplin der Physik und wirkt mit ihren Grundbegriffen und Prinzipien in jedes andere Teilgebiet der Physik hinein.          In der Thermodynamik werden Begriffe für die Beschreibung von Zuständen und Zustandsänderungen makroskopischer Systeme entwickelt, die dann mit den mikroskopischen Eigenschaften der Systeme (Bewegungen und Wechselwirkungen der Teilchen) in Verbindung gebracht werden.          Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden in den Übungen angewendet. Die Studierenden sollen anschließend in der Lage sein, entsprechende Problemstellungen selbständig analysieren und lösen zu können</p>					
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b></p>					
<p>Klausur: Leistungsnachweis aus der Übung.</p>					
<p><b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b></p>					
<p><b>Teilnahmenachweise</b></p>			<p>Übung: Regelmäßige Teilnahme</p>		
<p><b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b></p>			<p>- Übung: Bearbeitung von Übungsaufgaben oder Teilnahme an Tests          - Vorlesung: Klausur (120 Min.)</p>		
<p><b>Lehr- / Lernformen</b></p>			<p>Vorlesung, Übung</p>		
<p><b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b></p>			<p>Deutsch</p>		
<p><b>Modulprüfung</b></p>			<p><b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b></p>		
<p><b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b></p>			<p>Keine</p>		
<p><b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b></p>			<p></p>		
<p><b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b></p>			<p></p>		

**Importmodul:**

[N.4] <i>Introduction to Physics A2 for Minors</i>	<b>Einführung in die Physik A2 für Nebenfachstudie- rende</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>4 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium 120 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung:</u>  <b>Elektrodynamik:</b> Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld, Potential, Spannung, Arbeit, Leistung, Materie im E-Feld, Kapazität, Energie des E-Felds, Strom, Widerstand, Magnetfeld, Biot-Savart'sches Gesetz, Materie im B-Feld, magnetische Kraft, Hall-Effekt, Faraday'sches Induktionsgesetz, Induktivität, Energie des B-Felds, Elektromotor, Generator, Transformator, Wechselstromkreise, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen  <b>Optik:</b> Reflexions- und Brechungsgesetz, Linsentypen, Linsenschleiferformel, Abbildungsgleichung, Refraktor und Mikroskop, Dispersion, Huygens'sches Prinzip, Beugung und Interferenz, Auflösung von Mikroskop und Fernrohr, Kohärenz, Unschärferelation, Polarisierung  <u>Übung:</u> Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung in kleineren Gruppen statt.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Kenntnisse der Elektrodynamik sind unerlässlich, um die maßgeblich von elektrischen und magnetischen Kräften geprägten Eigenschaften von Materie zu verstehen.  Die Optik befasst sich mit der Ausbreitung von Wellen (insbesondere von elektromagnetischen Wellen) und deren Wechselwirkung mit Materie. In der Vorlesung steht dabei das Verständnis von Abbildungsprozessen im Vordergrund.  Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden in den Übungen angewendet. Die Studierenden sollen anschließend in der Lage sein, entsprechende Problemstellungen selbständig analysieren und lösen zu können.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Klausur: Leistungsnachweis aus der Übung					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Übung: Regelmäßige Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übung: Bearbeitung von Übungsaufgaben oder Teilnahme an Tests</li> <li>- Vorlesung: Klausur (120 Min.)</li> </ul>		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Keine		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

**Importmodul:**

[N.5] <i>Physics Lab Class C for Minors</i>	Physikalisches Praktikum C für Nebenfachstudierende	Pflichtmodul	3 CP (insg.) = 90 h		4 SWS
			Kontaktstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 30 h	
<b>Inhalte</b>					
Durchführung von Experimenten unter Anleitung aus den Gebieten Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik und Optik.					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Im Praktikum wenden die Studierenden 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 zugutekommt.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Leistungsnachweis aus der Übung zu „Einführung in die Physik A1 für Nebenfachstudierende“ oder „Einführung in die Physik A2 für Nebenfachstudierende“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Bearbeitung und Protokolle der Praktikumsversuche (siehe Praktikumsregularien)</li> <li>- Fachgespräch (15 Min.)</li> </ul>		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Keine		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[N.6] <i>Good Scientific Working and Preparative Exercises in Chemistry</i>	Gute wissenschaftliche Praxis und Laborpraxis	Pflichtmodul	5 CP = 150 h		5 SWS
			Kontaktstudium 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Seminar</u>: Grundlage sind die Leitlinien für gute wissenschaftliche Praxis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) aus den Jahren 1998 und 2013. Themen sind: Gewinnung (experimentelles Design) und Darstellungen von Daten; Datenmanagement und Dokumentation (Beispiele für die Speicherung und den Zugang zu Primärdaten); Suche und Interpretation von publizierten Daten; Anforderungen an wissenschaftliche Berichte, Protokolle und Abschlussarbeiten (allgemein und spezifisch für GU Frankfurt); Einführung in das "Ombuds-System"; Einführung in das wissenschaftliche Publikationssystem (z.B. Anforderung der wissenschaftlichen Verlage wie z.B. NPG und Wiley) (peer-review Verfahren); Einführung in die Qualitätssicherungssysteme der Verlage, Institutionen und Universitäten; Verwendung von Software zur Erkennung von Plagiaten und Fälschungen (GuttenPlag/VroniPlag und Software zur Bildbearbeitung); Umgang mit intellektuellem Eigentum; Betrachtung von rechtlichen und wirtschaftlichen Konsequenzen bei wissenschaftlichem Fehlverhalten. Die Bearbeitung der Themen erfolgt anhand von Fallbeispielen, wie z.B. Guido Zadel, Friedrich Herrmann und/oder Karl-Theodor zu Guttenberg.</p> <p><u>Praktikum</u>: Arbeiten unter Luftausschluss; Arbeiten mit Reaktionsgasen; Trocknen von Lösungsmitteln; Arbeiten mit lithiumorganischen Verbindungen; Chromatographie; Destillation; Ergebnis-kontrolle bzw. Analytik durch NMR Spektroskopie (auch Heterokern-NMR); zudem weitere spezielle Techniken in der präparativen Chemie (wie Reaktionen mittels Mikrowellenreaktor etc.)</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Seminar</u>: Die Studierenden lernen wie gute wissenschaftliche Praxis und ihre Anwendung sichergestellt werden können.</p> <p><u>Praktikum</u>: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Arbeitstechniken in der präparativen Chemie. Sie haben Erfahrung mit Synthesen unter Luftausschluss (Schlenktechnik) und mit der Aufreinigung und Analyse der Produkte.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Praktikum: Zwei der drei Module „Hauptgruppenchemie“, „Festkörperchemie“ oder „Koordinationschemie“; Leistungsnachweise des Praktikums im Modul „Präparative Organische Chemie“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Seminar und Praktikum: Regelmäßig und aktive Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminar: Schriftliches Referat, Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>- Praktikum: Erfolgreiche Bearbeitung und Protokolle der Praktikumsversuche (siehe Praktikumsregularien)</li> </ul>		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar, Praktikum		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Keine		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## Vertiefungsbereich:

[V.1] <i>Modern methods in inorganic chemistry</i>	<b>Vertiefung: Moderne Methoden der Anorganischen Chemie</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>4 CP (insg.) = 120 h</b>		<b>6 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 6 SWS / 90 h</b>	<b>Selbststudium 30 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p>Bearbeitung eines der folgenden Themenfelder zu aktuellen Fragestellungen aus der Anorganischen Chemie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Anfertigung mehrstufiger anorganischer Präparate aus den Bereichen Haupt- und Nebengruppenelementchemie sowie metallorganische Chemie; Arbeiten unter Luft- und Feuchtigkeitsausschluss; Anwendung von Standardverfahren der instrumentellen Analytik zur Qualitätskontrolle (Röntgendiffraktometrie, IR-, UV-, NMR-Spektroskopie, Festkörperanalytik); eigenständige Literaturrecherche.</li> <li>(2) Bearbeitung aktueller Fragestellungen aus den Bereichen Haupt- und Nebengruppenelementchemie mit Hilfe quantenchemischer Methoden; Anwendung von Dichtefunktional- und/oder Korrelationsverfahren zur Beschreibung molekularer Strukturen und Reaktionen; Berechnung spektroskopischer Eigenschaften (IR / Raman, NMR); Orbital-, Bindungs-, Ladungs- und Spindichteanalysen; eigenständige Literaturrecherche.</li> <li>(3) Synthese, Kristallisation, Polymorphieuntersuchungen, Röntgenpulverdiffraktometrie, Kristallstrukturbestimmung, Crystal Modelling und Kristallstrukturvorhersage von anorganischen, organischen und metallorganischen Festkörpern; Anwendung von Standardverfahren der instrumentellen Analytik zur Qualitätskontrolle (Röntgenpulverdiffraktometrie, thermische Analytik, IR, NMR, Massenspektrometrie); eigenständige Literaturrecherche.</li> <li>(4) Diverse Methoden der Oberflächenchemie, der Elektrochemie und der Analytischen Chemie, insbesondere Modifizierung und Charakterisierung von Oberflächen, Synthese und Abscheidung oberflächenaktiver Stoffe, Oberflächenspektroskopien (IRRAS, UV/vis, SPR), Wechselwirkung von Stoffen mit Oberflächen, Sensorentwicklung und -charakterisierung, analytische und präparative Elektrochemie insbesondere unter Beteiligung von Oberflächenreaktionen, analytische Fragestellungen insbesondere hinsichtlich von Elementkonzentrationen und Speziesanalytik, mikroskopische Methoden mit Schwerpunkt Materialien (Elektronen-, Rasterkraft-, Rastertunnel-Mikroskopie), spezielle synthetische Fragestellungen, z.B. Umsetzungen mit höchstreaktiven Gasen (HF, F<sub>2</sub>, ...) unter extremen Bedingungen (Druck, Temperatur), ultraporöse Materialien mit großen inneren Oberflächen, insbesondere metall-organische Netzwerke.</li> <li>(5) Weitere Themen nach Ankündigung</li> </ol>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Den Studierenden wird die Syntheseplanung und -durchführung nahegebracht sowie die Auswahl der besten analytischen Verfahren erläutert. Dadurch wird die Planung und Vernetzung der einzelnen Bereiche der Chemie erlernt (Literaturrecherche, Synthesedurchführung und Analytik). Die Studierenden vertiefen dabei ihr Verständnis der metall-organischen und anorganischen Chemie.</li> <li>(2) Die Studierenden erlernen den Umgang mit modernen Computersystemen und quantenchemischer Software anhand aktueller chemischer Fragestellungen. Dadurch wird das detaillierte Verständnis molekularer Eigenschaften und Prozesse komplementär zur experimentellen Arbeit im chemischen Laboratorium ermöglicht. Die Studierenden vertiefen hierdurch ihr Verständnis der metallorganischen und anorganischen Chemie.</li> <li>(3) Die Studierenden erlernen die verschiedenen Kristallisationsmethoden, die Analytik der erhaltenen Substanzen und die Kristallstrukturbestimmungsverfahren, sowie das Modelling der Festkörperstrukturen. Dadurch wird die Vernetzung zwischen Experiment, Messungen, Auswertungen und theoretischen Berechnungen gefördert. Die Studierenden vertiefen hierdurch ihr Verständnis der Festkörperchemie organischer, metallorganischer und anorganischer Verbindungen.</li> <li>(4) Die Studierenden erlernen Methoden zur Modifizierung und Charakterisierung von Oberflächen, Arbeitstechniken in der präparativen und analytischen Chemie, den Umgang mit sehr reaktiven und empfindlichen Stoffen wie metall-organischen Verbindungen und/oder Reaktivgasen. Ein wichtiges Lernziel ist das Verständnis übergreifender Zusammenhänge und sich gegenseitig beeinflussender Parameter. Ein weiteres Lernziel ist das sichere und saubere Arbeiten mit den o.g. Stoffen. Die Studierenden sollen Kenntnisse über Prinzipien, Aussagekraft und Limitierungen von analytischen Verfahren erhalten, was ihnen die Auswahl geeigneter Methoden erlauben wird. Ziel ist ein vertieftes Verständnis von wissenschaftlicher Methodik.</li> <li>(5) Je nach Thema.</li> </ol>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Präparative Anorganische Chemie“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Praktikum			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Protokoll oder schriftliches Referat (4 Wochen Bearbeitungszeitraum, min. 5 Seiten)			
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[V.2a] <i>Specialization A: Seminar Chemical Bi- ology</i>	Vertiefung A: Chemische Biologie II	Wahlpflicht- modul	4 CP (insg.) = 120 h		2 SWS
			Kontaktstudium 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Schwerpunkthemen sind Methoden und Prinzipien, die in der Forschung auf dem Gebiet der Chemischen Biologie in Frankfurt eine Rolle spielen oder von besonderer Wichtigkeit sind, zum Beispiel DNA- und RNA-Faltung; Ligandenbindung; Cofaktoren; DNA-Strukturen; Proteinstruktur und Proteinfaltung; Funktion von DNA, RNA und Proteinen in der Zelle; Multienzymproteine.</p> <p><i>Es kann nur eine der Vertiefungen der OCCB (A oder B) absolviert werden.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, sich vertieftes Wissen selbstständig aus Lehrbüchern und Primärliteratur zu erarbeiten und den Mitstudierenden zu erklären. In diesem geführten Prozess werden die im Modul Chemische Biologie I erlernten Methoden und Begrifflichkeiten verwendet und der DozentIn kann angepasst auf die individuelle Gruppe ggf. vorhandene Verständnislücken schließen, sowie das Wissen festigen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, relevante Literatur zu vorgegebenen Themengebieten selbstständig zu recherchieren, aufzuarbeiten und sie kritisch einzuordnen.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Chemische Biologie“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige und aktive Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Referate mit Präsentation, Bearbeitung der Aufgaben zu den vergebenen Themengebieten		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündliche Beteiligung (zu Beginn der Lehrveranstaltung werden die Kriterien der Bewertung erläutert)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Mo- dulprüfungen:</b>					

[V.2b] <i>Specialization B: Preparative Organic Chemistry II</i>	Vertiefung B: Präparative Organische Chemie II	Wahlpflichtmodul	4 CP (insg.) = 120 h		6 SWS
			Kontaktstudium 6 SWS / 90 h	Selbststudium 30 h	
<b>Inhalte</b>					
Anfertigung organischer Präparate aus der aktuellen Forschung im Institut (Biomoleküliganden, Nukleotide,...); Anwendung von Standardverfahren der instrumentellen Analytik zur Qualitätskontrolle und Strukturbestimmung (IR-, UV-, NMR-Spektroskopie, Kristallographie). <i>Es kann nur eine der Vertiefungen der OCCB (A oder B) absolviert werden.</i>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der Synthese organischer Verbindungen und erhalten Einblicke in die aktuelle Forschung und Arbeitsweise im Institut für Organische Chemie und Chemische Biologie.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Abschluss der Leistungsnachweise zum Praktikum im Modul Präparative Organische Chemie nach 2/3 der Praktikumszeit (8 Wochen) mit sehr guten Produktausbeuten und -reinheiten. Sie erhalten 4 weitere Synthesevorgaben bzw. Synthesestufen.					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b> Keine					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b> Erfolgreiche Bearbeitung der Synthesevorgaben, Bestehen der jeweiligen Sicherheitskolloquien (siehe Praktikumsregularien)					
<b>Lehr- / Lernformen</b> Praktikum					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b> Deutsch					
<b>Modulprüfung</b> <b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b> Portfolio der vier Protokolle					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[V.3] <i>Specialisation Physical Chemistry</i>	Vertiefung: Physikalische Chemie	Pflichtmodul	4 CP (insg.) = 120 h		4 SWS
			Kontaktstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 60 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><b>Seminar:</b> Erarbeitung und Präsentation von ausgewählten Themen der Physikalischen Chemie. Die Themengebiete werden ständig aktualisiert.</p> <p><b>Praktikum:</b> Weitere Experimente des Moduls Physikalische Chemie II 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>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierenden vertiefen die in den Modulen Statistische Thermodynamik und Kinetik sowie Molekulare Spektroskopie vermittelten Grundlagen durch Seminarvorträge über ausgewählte Themen; dabei üben sie auch die Präsentation wissenschaftlicher Inhalte. Ergänzend dazu werden eigene Experimente durchgeführt und dabei die korrekte Darstellung wissenschaftlicher Inhalte sowie die kritische Interpretation der Messergebnisse vertieft. Der praktische Teil des Moduls erweitert den Erfahrungsschatz aus dem Modul Physikalisch-Chemische Experimente II.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Physikalisch-Chemische Experimente I“, Leistungsnachweise am Modul „Physikalisch-Chemische Experimente II“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Praktikum: Erfolgreiche Bearbeitung und Protokolle der Praktikumsversuche (siehe Praktikumsregularien)		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar, Praktikum		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Präsentation im Seminar (30 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## Bachelorarbeit:

<i>Bachelor thesis</i>	<b>Bachelorarbeit</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>12 CP (insg.) = 360 h</b>	<b>9</b> Wo- chen
			<b>Kontaktstudium</b>	
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbständige wissenschaftliche Arbeit im Rahmen eines vorgegebenen Themas</li> <li>- Projektplanung und -durchführung</li> <li>- Wissenschaftliche Dokumentation</li> <li>- Datenanalyse und -interpretation</li> <li>- Schriftliche Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse in einer für das Fachpublikum verständlichen Form</li> <li>- Graphische Aufbereitung wissenschaftlicher Ergebnisse</li> <li>- Teilnahme am Seminar der Arbeitsgruppe, in der die Bachelorarbeit angefertigt wird</li> </ul>				
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>				
<p>Die Studierenden werden an das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten herangeführt.</p> <p>Die Bachelorarbeit umfasst das strategische Planen eines Projektes sowie dessen praktische Umsetzung. Die erlernten Fach- und Methodenkompetenzen aus dem Chemie-Studiengang werden angewendet und die Ergebnisse der Arbeit schriftlich dokumentiert sowie kritisch diskutiert. Die Studierenden vertiefen ihre schriftliche Ausdrucksfähigkeit.</p>				
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>				
Für die Zulassung der Bachelorarbeit müssen 130 CP nachgewiesen werden.				
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>				
<b>Teilnahmenachweise</b>		Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>		Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Angeleitetes Arbeiten im Labor		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch / Englisch		
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Schriftliche Bachelorarbeit (9 Wochen, i.d.R. ca. 50 Seiten, überschreitet i.d.R. nicht 60 Seiten)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Mo- dulprüfungen:</b>				

## Wahlpflichtbereich:

Im Wahlpflichtbereich müssen Wahlpflichtmodule oder benotete Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 15 CP absolviert werden vgl. § 8(5) und (6).

<b>[W.1]</b> <i>Anatomy and Physiology</i>	<b>Anatomie und Physiologie</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>9 CP (insg.) = 270 h</b>		<b>6 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Teil I: makroskopische Anatomie; Gewebetypen; Integumente; Skelett und Skelettmuskel; Herz und Gefäße; glatter Muskel; Kreislaufabschnitte; Blut; Respirationstrakt; Nieren; Verdauungssystem</p> <p>Teil II: Zelle; Neurophysiologie und Neurochemie; Gehirn und Rückenmark; motorische und sensorische Systeme; autonomes Nervensystem; Sinnesorgane; endokrines System; Ernährung und Stoffwechsel; lymphatisches System und Immunität; Sexualorgane; Schwangerschaft und Vererbung</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Struktur des menschlichen Körpers und in die Funktionsweise der Organe. Sie lernen mikroskopische und makroskopische Sichtweisen sowie die zellbiologischen, humangenetischen und ernährungsphysiologischen Grundlagen kennen. Darüber hinaus erfahren sie typische Krankheitsbilder der einzelnen Organsysteme. Dadurch entwickeln sie ein Verständnis des Aufbaus und der Funktion von Zellen und Organen beim Menschen. Besondere Betonung liegt auf der Steuerung des Organismus mittels Nerven- und Hormonsystemen.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Schriftliche Abschlussprüfung (Multiple-Choice-Klausur 120 Min.)			
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

**Teilimportmodul:**

<b>[W.2]</b> <i>Chemistry and Physics of the Atmosphere</i>	<b>Atmosphärenchemie und -physik</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>7 - 14 CP (insg.) = 210-420 h</b>		<b>5 - 10 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 5-10SWS / 75-150h	<b>Selbststudium</b> 135-210 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung und Übung „Physik und Chemie der Atmosphäre 1“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasphase: chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, ausgewählte Spurenstoffzyklen (Stickstoff, Methan, CO, FCKW u.a.), Grundlagen der Photochemie und Kinetik atmosphärischer Stoffe, Radikalchemie in der Atmosphäre (OH-Radikal, HO<sub>2</sub>-Radikal, ROO-Radikal, NO<sub>3</sub>-Radikal), Photooxidation, Ozonbildung/Smog, Oxidationskapazität, Transport- und Austauschprozesse.</li> <li>- Aerosol: Aerosoltypen (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ruß, organische Aerosole, z.B. aus Terpenoxidation), Konzentration und Größenverteilung, Aerosoldynamik (Koagulation, Kondensation, Evaporation, ...); Aerosolchemie; trockene und feuchte Deposition, Wolkenkondensationskeime und Eiskeime</li> <li>- Wolken: Wolkentypen, Wolkenbildung, Wolkenmikrophysik, Niederschlag</li> </ul> <p><u>Vorlesung „Experimentelle Methoden der Atmosphärenforschung“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spurengasnachweis mit Gaschromatographie</li> <li>- Massenspektrometrie</li> <li>- Methoden zur Charakterisierung von Aerosolpartikeln und Wolken</li> <li>- optische Methoden</li> <li>- Vorstellung verschiedener Messplattformen</li> <li>- Probennahme</li> </ul> <p><u>Vorlesung und Übung: „Luftqualität und Immissionsschutz“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entstehung und Ausbreitung von Luftschadstoffen mit besonderem Schwerpunkt auf der Feinstaub- und Stickoxidproblematik</li> <li>- Luftqualitätsüberwachung in Deutschland</li> <li>- Immissionsschutz bei der Anlagengenehmigung</li> <li>- Zusammenhänge zwischen Luftverunreinigungen und Naturschutz sowie zwischen Luftreinhaltung und Klimaschutz.</li> </ul> <p><i>Die Vorlesung und Übung „Physik und Chemie der Atmosphäre 1“ ist verpflichtend und sollte als erstes besucht werden. Die weiteren Veranstaltungen sind optional.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung und Übung „Physik und Chemie der Atmosphäre 1“:</u> Die Veranstaltung dient der Vermittlung von meteorologischem Grundwissen. Es bietet eine Einführung in die physikalischen (speziell mikrophysikalischen) und chemischen Prozesse in der Atmosphäre. Studierende werden in die Lage versetzt, mikrophysikalische Phänomene und chemische Zusammenhänge in der Atmosphäre zu verstehen und einzuordnen. In den Übungen erlernen die Studierenden das Lernen in der Gruppe und die Vermittlung eigenen Wissens. Darüber hinaus werden Rechentechniken und Programmierkompetenzen vermittelt.</p> <p><u>Vorlesung „Experimentelle Methoden der Atmosphärenforschung“:</u> Die Studierenden erlangen einen Überblick über die experimentellen Techniken der Atmosphärenforschung.</p> <p><u>Vorlesung und Übung: „Luftqualität und Immissionsschutz“:</u> Die Studierenden erlangen einen Überblick über aktuelle Fragen der Luftreinhaltung, Luftmessnetze und Grenzwerte für wichtige Luftschadstoffe und Feinstaub.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>		- Übungen „Physik und Chemie der Atmosphäre 1“ und „Luftqualität und Immissionsschutz“: Regelmäßige Teilnahme an den Übungen			
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungen und Übungen „Physik und Chemie der Atmosphäre 1“ und „Luftqualität und Immissionsschutz“: Erlangen von jeweils 60% der Übungspunkte als Prüfungsvorleistung</li> <li>- Vorlesung „Experimentelle Methoden der Atmosphärenforschung“: Fachgespräch (25 Min.)</li> <li>- Vorlesung und Übung: „Luftqualität und Immissionsschutz“: Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 90 Min.)</li> </ul>			
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Übung			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch			
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Vorlesung und Übung „Physik und Chemie der Atmosphäre 1“: Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 120 Min.)			
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					



**Importmodul:**

<b>[W.3]</b> <i>Business studies</i>	<b>Betriebswirtschaftslehre</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>10 CP (insg.) = 300 h</b>		<b>6 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 6 SWS / 90 h</b>	<b>Selbststudium 210 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung „Finanzen 1“:</u> Kapitalwertmethode zur Bewertung von Investitionsprojekten, Grundlagen der Portfoliotheorie nach Markowitz, Risiko-Rendite-Zusammenhang in Modellen (CAPM), zentrale Elemente des einperiodigen Binomialmodells</p> <p><u>Vorlesung „Marketing 1“:</u> Grundprinzipien des Marketing, Marketing-Managementprozess und Strategien der Marktbearbeitung, Analyseinstrumente: Erfahrungskurve und Produktlebenszyklus, Theorien des Konsumentenverhaltens sowie Methoden der Marktforschung und der Marktprognose, Marketing-Mix: Kernelemente der Produktpolitik, der Preispolitik, der Kommunikationspolitik und der Distributionspolitik</p> <p><i>Es müssen beide Teilmodule erfolgreich abgeschlossen werden.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung „Finanzen 1“:</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ...erlangen die für das Nebenfachstudium notwendigen finanzwirtschaftlichen Grundlagen.</li> <li>- ...verfügen über ein grundlegendes Verständnis zur Bewertung sicherer und riskanter Zahlungsströme.</li> <li>- ...können das Risiko in Investitionsprojekten erfassen und moderne Finanzinstrumente bewerten.</li> <li>- ...erhalten Einblick in die unterschiedlichen Betrachtungsweisen der neoklassischen und der institutionen-ökonomischen Finanztheorie.</li> <li>- ...eignen sich im Rahmen der Übung Kompetenzen zur Entwicklung von Lösungskonzepten zu Übungsaufgaben an.</li> </ul> <p><u>Vorlesung „Marketing 1“:</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ...erlangen die für das Nebenfachstudium notwendigen Grundlagen des Marketings.</li> <li>- ...verstehen die zentrale Bedeutung einer marktorientierten Denkweise und einer an den Kundenpräferenzen ausgerichteten Strategie.</li> <li>- ...verstehen die Analyseinstrumente des Marketings und können die Analysen deuten.</li> <li>- ...erlernen die Anwendung mathematischer und statischer Instrumente auf die wesentlichen Modelle und Lerninhalte.</li> <li>- ...kennen den Marketing-Mix und die Bedeutung seiner Elemente.</li> <li>- ...eignen sich im Rahmen der Übung Kompetenzen zur Entwicklung von Lösungskonzepten zu Übungsaufgaben an.</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Übung: Aktive Teilnahme und Bearbeitung von Übungsaufgaben		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Finanzen 1: Klausur (90 Min.) Marketing 1: Klausur (90 Min.)		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Arithmetisches Mittel		

## Teilimportmodul

[W.4] <i>Bioinformatics</i>	Bioinformatik	Wahlpflicht- modul	6 CP (insg.) = 180 h		5 SWS
			Kontaktstudium 5 SWS / 75 h	Selbststudium 105 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Die Bioinformatik vereinigt Fragen, Methoden und Konzepte aus der Biologie, der Informatik und der Statistik. Die Inhalte dieses Moduls sind so gewählt, dass sie den Studierenden ein erstes zusammenhängendes Gesamtbild über die Bioinformatik ermöglichen.</p> <p>Im biologischen Teil werden die molekularen Grundlagen des Informationsflusses in einer Zelle vermittelt. Die Spanne reicht von der genomischen DNA bis hin zum fertig gefalteten Protein. Im anschließenden methodischen Teil erlernen die Studierenden relevante Ansätze zur biologischen Sequenzdatengewinnung von der PCR bis hin zur Hochdurchsatzsequenzierung gesamter Genome. Der statistische Teil legt dann die Grundlagen zur Modellierung biologischer Sequenzen mittels Markov-Ketten, positionsspezifischer Scoring-Matrizen und hidden Markov Modellen. Darüber hinaus wird die Modellierung von DNA Sequenzevolution mittels zeit-kontinuierlicher Markov-Ketten unter Berücksichtigung gängiger Substitutionsmodelle (PAM, BLOSUM, WAG) und ihrer Spezifika behandelt. Auf Ebene der Sequenzvergleiche folgen Algorithmen zur exakten und heuristischen Mustersuche im Kontext des Referenz-basierten Mappings von genomischen shotgun-Sequenzen und der Identifizierung von Signalsequenzen und Sekundärstruktur-Elementen. Weiterhin werden Prinzipien und Methoden zur Erstellung lokaler und globaler paarweisen Sequenzalignments vorgestellt. Es folgen Ansätze zur Signifikanzabschätzungen von Sequenzähnlichkeiten die zu heuristischen Datenbank-Suchen überleiten (BLAST, FASTA). Alignment-freie Ansätze zum paarweisen Sequenzvergleich werden angeschnitten. Methoden zum Vergleich mehrerer Sequenzen mittels progressiver Alignmentstrategien und deren Verbesserung mittels verschiedener stochastischer Optimierungsstrategien sowie Konsistenz-basierter Ansätzen zur Erstellung multipler Sequenzalignments bilden den Abschluss der vergleichenden DNA Sequenzanalyse. Aufbauend folgen im Anschluss basale Prinzipien maschineller Lernverfahren wie Support-Vector-Machines und probabilistische Neuronale Netze im Kontext der funktionellen Annotation und der Klassifizierung biologischer Sequenzen. Methoden und Ansätze zur phylogenetischen Analyse von DNA- und Proteinsequenzen umfassen verschiedene Clustering-Algorithmen (UPGMA, Neighbor Joining), Parsimony-Prinzipien, sowie Likelihood—basierte Methoden. Verschiedene Varianten der Orthologie/Paralogie-Vorhersage liefern dann die Verbindung zwischen Sequenz- und Speziesbäumen, die im nächsten Schritt hin zur Funktionsvorhersage von Proteinsequenzen führt. Grundlagen der Strukturellen Bioinformatik mit Hinblick auf die Homologiemodellierung von Proteinstrukturen bilden den Abschluss dieses Moduls.</p> <p>Relevante Sequenzinformationsdatenbanken werden entsprechend des Kontexts an den entscheidenden Stellen eingeführt und deren Aufbau und Struktur besprochen.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Prinzipien bioinformatischer Algorithmen und können diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten beurteilen und einsetzen. Insbesondere soll die Brücke zwischen einem biologischen Konzept und dessen Abstraktion in einem statistischen Modell oder in einem Algorithmus erkannt werden. Darüber hinaus sollen sie in die Lage versetzt werden bioinformatische Standard-Analysen eigenständig durchführen zu können.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>			Keine		
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch oder Englisch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 120 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## Teilimportmodul

[W.5] <i>Biophysics</i>	Biophysik	Wahlpflicht- modul	3 – 15 CP (insg.) = 90-450 h		2-12 SWS
			Kontaktstudium 2-12SWS / 30-180h	Selbststudium 60 – 270 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung - Einführung in die Biophysik:</u> Struktur, Dynamik und Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren, z.B. im Hinblick auf Molekulare Motoren, Informationsübertragung, Energiewandlung, Sensorik; Eigenschaften biologischer Membranen; Erregungsleitung; Reaktionsmechanismen; experimentelle Methoden zur Untersuchung von Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle; theoretische Methoden zu ihrer Beschreibung. Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung statt.</p> <p><u>Seminar:</u> Referat und Diskussion zu biophysikalischen Fragestellungen mit Bezug zur Vorlesung oder Themen aus der biophysikalischen Literatur.</p> <p><u>Praktikum:</u> Experimente zu Methoden und Fragestellungen der modernen Biophysik (z. B. Spektroskopie, medizinische Physik, Membranbiophysik).</p> <p><u>Vorlesung - (Bio-)molekulare Dynamik:</u> Experimentelle Methoden werden vorgestellt aus den Bereichen: zeitaufgelöste Röntgenbeugung, Kristallographie und Elektronenbeugung; Ultrakurzzeitspektroskopie; mehrdimensionale optische Spektroskopie; Einzelmolekülspektroskopie; Einzelmolekülmikroskopie; Kraftmikroskopie; Optische Pinzetten; zeitaufgelöste NMR-Spektroskopie; Massenspektrometrie. Der Informationsgehalt der verschiedenen Experimente wird anhand wichtiger Beispiele erläutert. Diese umfassen unter anderem: Molekulare Motoren; Enzymfunktion; Photorezeptoren; Photosynthese; Proteinfaltung; Protonentransfer; Bruch und Bildung chemischer Bindungen; Katalysatoren; Bildung transienter Strukturen in Flüssigkeiten; Energietransfer in Molekülen; Aufklärung von Reaktionsmechanismen.</p> <p><i>Die Vorlesungen können unabhängig voneinander und auch einzeln gehört werden. Die Teilnahme an Seminar oder/und Praktikum ist optional und an Teilnahmevoraussetzungen gebunden. Eine Anmeldung zum Praktikum ist erforderlich; die Teilnahme kann aus Kapazitätsgründen beschränkt sein. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung, Seminar, Praktikum - Biophysik:</u> Die Studierenden lernen die Struktur und den Aufbau von biologischen Makromolekülen und Membranen kennen 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.</p> <p><u>Vorlesung - (Bio-)molekulare Dynamik:</u> Die Studierenden erlangen einen Überblick über dynamische Prozesse in Molekülen mit Bedeutung für chemische Reaktionen, für die Funktion von biologischen Makromolekülen im Organismus und für Strukturbildung in kondensierter Materie. Die Bedeutung der Kopplung von Prozessen auf verschiedenen Zeitskalen (Femtosekunden bis Sekunden), sowie auf verschiedenen Längenskalen (Bruchteil einer Bindungslänge bis hin zum Durchmesser großer Proteine) wird erarbeitet. Die Studierenden lernen aktuellste Methoden kennen, die die Messung von Moleküldynamik auf diesen Zeit- und Längenskalen ermöglichen. Die Studierenden können die Aussagekraft von Experimenten in der Fachliteratur kritisch beurteilen. Die Studierenden können beurteilen welche Informationen über Moleküldynamik mit unterschiedlichen Methoden zugänglich sind und die Methode wählen, die für eine bestimmte Fragestellung geeignet ist. Die Studierenden können die Bedeutung von Moleküldynamik für unterschiedliche Phänomene (chemische Reaktionen, Proteinfunktion, Strukturbildung in kondensierter Materie) einschätzen.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p><u>Seminar:</u> bestandene Modulprüfung zur Vorlesung „Einführung in die Biophysik oder (Bio-)molekulare Dynamik“</p> <p><u>Praktikum:</u> bestandene Modulprüfung zur Vorlesung „Einführung in die Biophysik“</p>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Übungen zur Vorlesung VI „Einf. i. d. Biophysik“: Regelmäßige Teilnahme Seminar: Regelmäßige Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optional Praktikum: Erfolgreiche Bearbeitung und Protokolle der Praktikumsversuche (siehe Praktikumsregularien)</li> <li>- Optional: Klausur (90 Min.) oder Fachgespräch (30 Min.) zu der entsprechend anderen Vorlesung</li> <li>- Optional Seminar: Präsentation (30 Min.)</li> </ul>		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Je nach Wahl der Vorlesung schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 90 Min.) oder mündliche Abschlussprüfung (30 Min.) zu einer der beiden Vorlesungen		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## Teilimportmodul

[W.6] <i>Geochemistry</i>	Geochemie	Wahlpflicht- modul	7 - 24 CP = 210-720 h		6-18 SWS
			Kontaktstudium 6-18SWS / 90-270h	Selbststudium 120 - 450 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung „System Erde“</u>: erster Überblick über das Zusammenwirken endogener und exogener Prozesse; Aufbau der Erde; Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Lithosphäre; Zusammenhänge von Plattentektonik, Stoffkreisläufen, chemischer und biologischer Evolution; Dynamik des gesamten Systems Erde</p> <p><u>Vorlesung „Einführung in die Geochemie“</u>: Grundlagen geochemischer Prozesse</p> <p><u>Vorlesung „Einführung in die Isotopengeochemie“</u>: Grundlagen der Isotopengeochemie mit Schwerpunkt radiogene Isotopensysteme</p> <p><u>Vorlesung „Isotopen- und Spurenelementanalytik I“ bzw. Vorlesungsabschnitt „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>Vorlesung „Geomaterialien“ (Mineralteil)</u>: Beschreibung und Unterscheidung der wichtigsten Minerale mit einfachen makroskopischen Mitteln</p> <p><u>Vorlesung „Isotopen- und Spurenelementanalytik II“</u>: theoretische und praktische Grundlagen sowohl zur in-situ-Untersuchung von Festkörpern im Mikrobereich (LA-ICP-MS) als auch in Form von Lösungen (ICP-MS)</p> <p><i>Die Vorlesungen „System Erde“ (die als erstes besucht werden sollte) und „Einführung in die Geochemie“ sind verpflichtend; alle anderen Lehrveranstaltungen sind optional.</i></p> <p><i>Die Vorlesung „System Erde“ entfällt, wenn sie bereits für das Wahlpflichtmodul „Mineralogie“ eingebracht wurde.</i></p> <p><i>Die Vorlesung „Geochemie der stabilen Isotope“ bildet einen abgeschlossenen Teil der Vorlesung „Isotopen- und Spurenelementanalytik I“, die auch die Fraktionierung der schweren Isotope behandelt.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
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.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Vorlesungen „Einführung in die Isotopengeochemie“ und „Isotopen- und Spurenelementanalytik I“ (bzw. Abschnitt „Geochemie der stabilen Isotope“): Abgeschlossenes Teilmodul „Einführung in die Geochemie“ vorausgesetzt.</p> <p>Vorlesung „Isotopen- und Spurenelementanalytik II“: Leistungsnachweise zur Vorlesung „Einführung in die Geochemie“ und zur einer der Vorlesungen „Einführung in die Isotopengeochemie“ oder „Isotopen- und Spurenelementanalytik I“</p>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung „System Erde“: Klausur (90 Min.)</li> <li>- Optionale Teilmodule: Klausur (90 min.) oder Fachgespräch (30 min.)</li> </ul>		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Vorlesung „Einführung in die Geochemie“: Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 90 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## Importmodul

[W.7] <i>Principles of Didactics of Chemistry</i>	Grundlagen der Fachdidaktik Chemie	Wahlpflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h		4 SWS
			Kontaktstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h	
<b>Inhalte</b>					
Einführung in die Didaktik der Chemie und Übersicht über die Grundlagen des Lehrens und Lernens von Chemie <u>Vorlesung:</u> Lernen von Chemie: Voraussetzungen der Lernenden, Grundlagen des Lernens und Lehrens, Sprache, Begriffsbildung, Vorstellungen von Lernenden und deren Veränderungen, Lernziele, Lernerfolg und Lernerfolgskontrolle, Ansätze zur Gestaltung von Chemieunterricht, Medieneinsatz <u>Seminar:</u> Ausgewählte Inhalte der Vorlesung werden anhand praktischer Beispiele vertieft.					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<u>Vorlesung:</u> Die Studierenden sollen eine Übersicht über die Grundlagen des Lehrens und Lernens von Chemie erhalten, unterschiedliche didaktische Ansätze kennen lernen und hinsichtlich ihrer Umsetzung für das Lernen von Chemie kritisch einschätzen können. <u>Seminar:</u> Die Studierenden sollen den Zusammenhang zwischen fachdidaktischen Theorien und praktischen Vermittlungsprozessen anhand ausgewählter Beispiele kennen lernen.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Seminar: Vortrag		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 90 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

**Teilimportmodul**

[W.8] <i>Crystallography</i>	<b>Kristallographie</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>6 - 18 CP (insg.) = 180-540 h</b>		<b>Min d. 5 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 5-14SWS / 75-210h</b>	<b>Selbststudium 105 - 330 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung „Kristallographie/Kristallchemie“</u>: Es werden detaillierte Grundlagen zur Kristallstruktur von Mineralen, der Symmetrie und den kristallchemischen Grundprinzipien des Aufbaus kristalliner Materie vermittelt. Diese stellen eine wichtige Basis zum Verständnis der Beziehung zwischen atomaren Baueinheiten und makroskopischen physikalischen Eigenschaften der Minerale dar. Sie bilden die Basis zur gezielten Variation der Eigenschaften eines Materials durch Veränderung der chemischen Zusammensetzung.</p> <p><u>Vorlesung „Einführung in die Mineralogie“</u>: Es werden die Systematik der Minerale aus chemischer und struktureller Sicht und deren Bildung, Bestimmung und Erkennungsmerkmale gelehrt. Es wird auf die technische Verwendung von Mineralen eingegangen und der Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften hervorgehoben.</p> <p><u>Vorlesungen „Kristallstrukturbestimmung“, „Kristallchemie“, „Mineralphysik“ und „Kristallographisches Seminar“</u>: In diesen Veranstaltungen werden grundlegende Kenntnisse aus dem Gebiet Kristallographie, Kristallchemie und Kristallphysik vermittelt.</p> <p><i>Die Vorlesung „Kristallographie und Kristallchemie“ sowie eine weitere Veranstaltung (WPF) sind verpflichtend; alle anderen Lehrveranstaltungen sind optional.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Theoretische Grundlagen der materialwissenschaftlichen Seite der Geowissenschaften; grundlegende Kenntnisse der Methoden zur Bestimmung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen; grundlegende Kenntnisse der Chemie und Physik von Kristallen					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>			Keine		
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			In allen WPF: Klausur (90 min.) oder Referat mit Präsentation (30 min.)		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Vorlesung „Kristallographie und Kristallchemie“: Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 90 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## Teilimportmodul

<b>[W.9]</b> <i>Mineralogy</i>	<b>Mineralogie</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>6 – 23 CP = 180-570 h</b>		<b>6-12 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 6-12SWS / 90-180h</b>	<b>Selbststudium 90 - 510 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung „System Erde“</u>: Innerhalb der Lehrveranstaltung „System Erde“ wird ein Überblick über das Zusammenwirken endogener und exogener Prozesse gegeben. Hierzu gehört die Vermittlung des Aufbaus der Erde sowie das Wissen um die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Lithosphäre. Es gilt die Zusammenhänge von Plattentektonik, Stoffkreisläufen, chemischer und biologischer Evolution zu erkennen und somit das Verständnis über die Dynamik des gesamten Systems Erde zu fördern.</p> <p><u>Vorlesung „Geomaterialien“</u>: Die Veranstaltung behandelt die Beschreibung und Bestimmung von Geomaterialien (Minerale, Gesteine und Fossilien) und weist den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von Geomaterialien auf.</p> <p><u>Vorlesung „Einführung in die Mineralogie“</u>: Es werden die Systematik der Minerale aus chemischer und struktureller Sicht und deren Bildung, Bestimmung und Erkennungsmerkmale gelehrt. Es wird auf die technische Verwendung von Mineralen eingegangen und der Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften hervorgehoben.</p> <p><i>Die Vorlesung „System Erde“ und die Vorlesung „Einführung in die Mineralogie“ sind verpflichtend und sollten als erstes besucht werden, wenn sie nicht bereits im Modul „Geochemie“ absolviert wurde; alle anderen Lehrveranstaltungen (max. 4) sind optional.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Vorlesung „System Erde“: Kenntnisse der Grundlagen der Geowissenschaften und im Interpretieren geologischer Karten.          Vorlesung „Geomaterialien“ bzw. Vorlesungsabschnitt „Mineralteil“: Fähigkeit der makroskopischen Gesteins- und Mineralbestimmung.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Übung: Regelmäßige und aktive Teilnahme; Bearbeitung der Übungsaufgaben		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Optionale Teilmodule: Klausur (90 min.)		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Vorlesung „Einführung in die Mineralogie“: Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 90 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[W.10] <i>Molecular Computational Chemistry: Main Group Systems</i>	<b>Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppensysteme</b>	<b>Wahlpflicht- modul</b>	<b>7 CP (insg.) = 210 h</b>		<b>6 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 6 SWS / 90 h</b>	<b>Selbststudium 120 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung</u> „Moderne quantenchemische Methoden in der Anorganischen Chemie“: Theoretische Grundlagen (Hartree-Fock- und Dichtefunktionaltheorie, Korrelationsverfahren, Basissätze, Optimierungsverfahren), Arbeitsweise der Computerprogramme, molekulare Bindungssituationen und Spinzustände.</p> <p><u>Seminar</u> „Einführung in Unix und die Nutzung von Höchstleistungsrechnern“: Architekturprinzipien und Nutzung moderner Großrechner, Dateisysteme und Netzwerkstrukturen, Linux Shell-Befehle und einfache Shell-Programmierung.</p> <p><u>PR1</u>: Praktikum und Seminar „Computational Main Group Chemistry“: Strukturen und Eigenschaften molekularer Verbindungen, Interpretation von Molekülorbitalen, Berechnung von Reaktionspfaden einfacher Hauptgruppenverbindungen.</p> <p><i>Es kann entweder das Modul Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppensysteme oder das Modul Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppen- und Übergangsmetallsysteme absolviert werden.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>In diesem Modul erlernen die Studierenden die Bearbeitung aktueller chemischer Fragestellungen mithilfe quantenchemischer Methoden. Die Vorlesung vermittelt anwendungsorientierte theoretische Grundlagen der Methoden, die in den Praktika zum Einsatz kommen. Die Studierenden werden an die Nutzung von Hochleistungsrechnern heran-geführt, wie sie im lokalen und überregionalen Umfeld verfügbar sind, und erlernen das selbständige Arbeiten mit dem Unix-Betriebssystem und mit quantenchemischen Programmpaketen. Anhand einfach gewählter Beispiele aus der Hauptgruppen-chemie wird die Durchführung der Berechnungen, sowie die Auswertung und professionelle Dokumentation der Ergebnisse erlernt. Einsatzmöglichkeiten, aber auch Grenzen der jeweiligen Methoden werden erörtert, was eine kritische Bewertung der Aussagekraft von quantenchemischen Ergebnissen ermöglicht.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Praktikum: Seminar „Einführung in Unix und die Nutzung von Höchstleistungsrechnern“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Seminare: Regelmäßige und aktive Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			PR1: Protokoll		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Seminar, Praktikum		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündliche Abschlussprüfung (30 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[W.11] <i>Molecular Computational Chemistry: Main Group and Transition Metal Systems</i>	<b>Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppen- und Übergangsmetallsysteme</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>10 CP (insg.) = 300 h</b>		<b>9 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 9 SWS / 135 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung</u> „Moderne quantenchemische Methoden in der Anorganischen Chemie“: Theoretische Grundlagen (Hartree-Fock- und Dichtefunktionaltheorie, Korrelationsverfahren, Basissätze, Optimierungsverfahren), Arbeitsweise der Computerprogramme, molekulare Bindungssituationen und Spinzustände.</p> <p><u>Seminar</u> „Einführung in Unix und die Nutzung von Höchstleistungsrechnern“: Architekturprinzipien und Nutzung moderner Großrechner, Dateisysteme und Netzwerkstrukturen, Linux Shell-Befehle und einfache Shell-Programmierung.</p> <p><u>PR1</u>: Praktikum und Seminar „Computational Main Group Chemistry“: Strukturen und Eigenschaften molekularer Verbindungen, Interpretation von Molekülorbitalen, Berechnung von Reaktionspfaden einfacher Hauptgruppenverbindungen.</p> <p><u>PR2: Praktikum und Vorlesung</u> „Computational Transition Metal Chemistry“: Elektronische Struktur von Übergangsmetallionen und -komplexen; Spinzustände und Termsymbole, Konfigurationszustandsfunktionen, Anregungsenergien, Berechnung von dynamischen und statischen Korrelationseffekten, Berechnung von Reaktionspfaden einfacher Übergangsmetallverbindungen.</p> <p><i>Es kann entweder das Modul Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppensysteme oder das Modul Molecular Computational Chemistry: Hauptgruppen- und Übergangsmetallsysteme absolviert werden.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>In diesem Modul erlernen die Studierenden die Bearbeitung aktueller chemischer Fragestellungen mithilfe quantenchemischer Methoden. Die Vorlesung vermittelt anwendungsorientierte theoretische Grundlagen der Methoden, die in den Praktika zum Einsatz kommen. Die Studierenden werden an die Nutzung von Hochleistungsrechnern herangeführt, wie sie im lokalen und überregionalen Umfeld verfügbar sind, und erlernen das selbständige Arbeiten mit dem Unix-Betriebssystem und mit quantenchemischen Programmpaketen. Anhand einfach gewählter Beispiele aus der Hauptgruppen- und Übergangsmetallchemie wird die Durchführung der Berechnungen, sowie die Auswertung und professionelle Dokumentation der Ergebnisse erlernt. Einsatzmöglichkeiten, aber auch Grenzen der jeweiligen Methoden werden erörtert, was eine kritische Bewertung der Aussagekraft von quantenchemischen Ergebnissen ermöglicht.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>PR1: Seminar „Einführung in Unix und die Nutzung von Höchstleistungsrechnern“</p> <p>PR2: PR1</p>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Seminare: Regelmäßige und aktive Teilnahme PR1: Protokoll		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Seminare, Praktikum		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Keine		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			- Vorlesung, Seminar, PR1: Mündliche Prüfung (30 Min.) - PR2: Protokoll		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Note als CP-gewichtetes Mittel der Modulteilprüfungen		

[W.12] <i>Molecular Computational Chemistry: Theoretical Foundations</i>	<b>Molecular Computational Chemistry: Theoretische Grundlagen</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>5 CP (insg.) = 150 h</b>		<b>3 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 3 SWS / 45 h</b>	<b>Selbststudium 105 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
Theoretische Grundlagen der Behandlung von Ein- und Mehrelektronensystemen (Hilberträume, Operatoren, Atom- und Molekülorbitale, Mehrelektronenwellenfunktionen, Variationsrechnung); Grundlagen der variationellen Mean-Field-Behandlung (Hartree- und Hartree-Fock-Theorie); Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie; Behandlung molekularer Systeme: Born-Oppenheimer-Näherung; Potentialflächen; klassische Molekulardynamik auf Potentialflächen; Grundlagen der Quantendynamik (Wellenpakete) auf Potentialflächen.					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Veranstaltung führt in die computergestützte Behandlung molekularer Systeme ein. Dabei werden die grundlegenden Methoden der angewandten Theoretischen Chemie vermittelt, sowohl im Bereich der elektronischen Strukturberechnungen als auch im Bereich der Kerndynamik. Durch selbstständiges Erarbeiten von Übungsaufgaben und deren Diskussion in Übungsgruppen wird der Stoff vertieft. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden den Übergang von den mathematisch begründeten Konzepten der Quantentheorie zu konkreten Anwendungen der Quantenchemie, Quantendynamik und Molekulardynamik nachvollziehen und die Grundlagen der gängigsten Anwendungsverfahren kennenlernen.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Grundlagen der Theoretischen Chemie“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Keine		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur 120 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[W.13] <i>Molecular Computational Chemistry: Structure and Dynamics</i>	<b>Molecular Computational Chemistry: Struktur und Dynamik</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>10 CP (insg.) = 300 h</b>		<b>7 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 7 SWS / 105 h</b>	<b>Selbststudium 195 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung und Übung „Theoretische Grundlagen der molekularen Computational Chemistry“:</u> Theoretische Grundlagen der Behandlung von Ein- und Mehrelektronensystemen (Hilberträume, Operatoren, Atom- und Molekülorbitale, Mehrelektronenwellenfunktionen, Variationsrechnung); Grundlagen der variationellen Mean-Field-Behandlung (Hartree- und Hartree-Fock-Theorie); Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie; Behandlung molekularer Systeme: Born-Oppenheimer-Näherung; Potentialflächen; klassische Molekulardynamik auf Potentialflächen; Grundlagen der Quanten-dynamik (Wellenpakete) auf Potentialflächen.</p> <p><u>Praktikum „Molekülrechnungen“:</u> Praktische Übungen zur molekularen Computational Chemistry: Einführung in numerische Programmpakete zur elektronischen Strukturberechnung (Hartree-Fock-Verfahren, Dichtefunktionaltheorie) sowie zur klassischen Molekulardynamik (MD) und Quantendynamik (Wellenpaketpropagation); Umgang mit Software-Dokumentation; Anwendungen auf kleine molekulare Systeme und Biomoleküle: Optimierung von Molekülstrukturen, Bestimmung von Normalmoden, Vorhersage von Infrarotspektren, Reaktionspfade, Konformationsdynamik von Biomolekülen, quantenmechanische Tunneldynamik.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p><u>Vorlesung und Übung:</u> Die Veranstaltung führt in die computergestützte Behandlung molekularer Systeme ein. Die Studierenden lernen moderne Konzepte des wissenschaftlichen Rechnens am Beispiel der Computational Chemistry kennen. Dabei werden die grundlegenden Methoden der angewandten Theoretischen Chemie vermittelt, sowohl im Bereich der elektronischen Strukturberechnungen als auch im Bereich der Kerndynamik. Durch selbstständiges Erarbeiten von Übungsaufgaben und deren Diskussion in Übungsgruppen wird der Stoff vertieft. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden den Übergang von den mathematisch begründeten Konzepten der Quantentheorie zu konkreten Anwendungen der Quantenchemie, Quantendynamik und Molekulardynamik nachvollziehen und die Grundlagen der gängigsten Anwendungsverfahren kennenlernen.</p> <p><u>Praktikum:</u> Qualifikationsziel des Praktikums ist es, die relevanten rechnergestützten Verfahren eigenständig auf chemisch relevante Probleme anzuwenden und die Resultate in aussagekräftigen Protokollen festzuhalten. Darüber hinaus stellen die Studierenden im Rahmen eines Kurzvortrags die Ergebnisse eines eigenen Projekts in kompakter, informativer und visuell ansprechender Form vor.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Grundlagen der Theoretischen Chemie“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Praktikum: Bearbeitung und Protokolle der Praktikumsaufgaben		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Praktikum		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 180 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## Importmodul

[W.14] <i>Molecular biology</i>	Molekularbiologie	Wahlpflicht- modul	7 CP (insg.) = 210 h		6 SWS
			Kontaktstudium 6 SWS / 90 h	Selbststudium 120 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung – Molekularbiologie I:</u> Strukturen der Nucleinsäuren, Aminosäuren, schwachen chemischen Wechselwirkungen und energiereiche Bindungen, sowie deren Bedeutung für makromolekulare Strukturen, DNA (Struktur, Organisation und genetische Stabilität); molekulare Vorgänge bei Replikation, Transkription mit Splicen und Editieren, Translation, jeweils auf der Ebene von Pro- und Eukaryonten</p> <p><u>Vorlesung – Molekularbiologie II:</u> Rekombinationsmechanismen; Regulationsmechanismen der Genexpression; RNAi; CRISPR/Cas; Epigenetik; virale Expressionsstrategien am Beispiel von Bakteriophagen, Retroviren u.a.; molekularbiologische Methoden: DNA Sequenzierung, Hybridisierung und Diagnostik, PCR, Rekombination, Mutagenese.</p> <p><u>Übung:</u> Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs finden Übungen in kleineren Gruppen statt.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis der viralen und bakteriellen Genome, der eukaryotischen Chromosomenstrukturen und der Mechanismen der Genomreplikation und Genexpression sowie der Replikations-, Transkriptions-, und Translationsregulation. Sie haben einen Einblick in die methodischen Ansätze der modernen Molekularbiologie erworben. Die Studierenden können die Auswirkungen der Gentechnik in Bezug auf gesellschaftliche und ethische Fragenstellungen fachlich kompetent beurteilen (z.B. aktuelle Debatten über Einfluss der Gentechnik auf Medizin und Gesellschaft).</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>			Keine		
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			-		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (60 Min.) in der Vorlesung I (4 CP)</li> <li>- Klausur (60 Min.) in der Vorlesung II (3 CP)</li> </ul>		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Arithmetisches Mittel		

## Importmodul

[W.15] <i>Practical course in molecular genetics</i>	Molekulargenetisches Praktikum	Wahlpflicht- modul	9 CP (insg.) = 270 h		9 SWS
			Kontaktstudium 9 SWS / 135 h	Selbststudium 135 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Praktikum</u>: DNA Isolierungen (Plasmid, genomisch, viral); Klonierungsschritte wie Restriktionsverdau, FX-Cloning, und Ligation, Gentransfer mit anschl. Selektions- und Screeningschritten; Hybridisierungs- und PCR-Verfahren; beispielhafter Nachweis der Expression des Zielgens in einer Genbank, Durchführung von chromosomalen Deletionen (CRISPR/Cas) und von gezielten Mutationen; Phänotypische Analyse von Antibiotika-Resistenz-Genen (Beta-Lactamasen, Ziel-Veränderung, Efflux-Pumpen); Western-Blot Analyse und in-gel Fluoreszenz von GFP-Fusionsproteinen; Sicherheits- und rechtliche Aspekte der Gentechnik und Einführung in das GenTG mit der Perspektive "Projektleiter".</p> <p><u>Seminar</u>: Vorbereitung eines gemeinsamen Seminarvortrags in 2er- oder 3er-Gruppen. Themen beinhalten die theoretischen Hintergründe der angewandten Techniken und weiterführenden Anwendungen (z.B. Forensik).</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden können grundlegende Techniken der Molekularbiologie sicher anwenden und sind mit dem theoretischen Hintergrund vertraut. Die erlernten Techniken können sie für eigene Forschungsprojekte kritisch werten, auswählen und praktisch durchführen.</p> <p>Durch die Arbeit in Gruppen wird die Sozialkompetenz der Studierenden erweitert. Die Vorbereitung eines gemeinsamen Seminarvortrags schult die Fähigkeit zur Aufgabenverteilung und zur Vermittlung und Darstellung überschaubarer aktueller Themenbereiche vor einem kleinen Fachpublikum.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Modul <i>Molekularbiologie</i></p> <p>Vor Beginn der praktischen Arbeiten: Besuch der Sicherheitseinführung</p>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> <li>- Praktikum: Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: Bearbeitung der Praktikumsversuche, Vorgespräch, Protokolle (siehe Praktikumsregularien)</li> <li>- Seminar: Präsentation (Gruppe, 40 Min.)</li> </ul> <p>(Bonusregelung: Die Präsentation wird mit Bonuspunkten (0-5 Punkte) bewertet, die zu dem erzielten Ergebnis der bestandene Klausur (i.d.R. max. 45 Punkte) addiert werden. Die maximale Punktzahl der Klausur kann auch ohne Bonuspunkte erreicht werden.)</p>		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch und Englisch (Seminar)		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 60 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## Telimportmodul

[W.16] <i>Protein structure and function</i>	Proteinstruktur und -funktion	Wahlpflichtmodul	4-6 CP (insg.) = 120-180 h		3-5 SWS
			Kontaktstudium 3-5 SWS / 45-75 h	Selbststudium 75-105 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Vorlesung</u>: Struktur und Faltung von Proteinen; Myoglobin/Hämoglobin; Allosterie/Kooperativität; Proteasen; Enzymmechanismen; kovalente Katalyse; biologische Membranen, Membranproteine, Rezeptoren, Kanäle, Transporter; Antikörper</p> <p><u>Übung</u>: Unterstützt die Studierenden beim Lernen und bei der Anwendung ihres Wissens aus der Vorlesung auf biochemische Fragestellungen.</p> <p><u>Seminar (optional)</u>: Beschäftigung mit aktuellen Forschungsthemen aus der Biochemie durch den Besuch der vom Fachbereich angebotenen Kolloquien und Vorstellung der Arbeitsgruppen am Institut für Biochemie.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von biochemischen Stoffklassen und Stoffwechselwegen in der Zelle sowie deren Regulation. Des Weiteren kennen sie die grundlegenden Prinzipien der Enzymkinetik und immer wiederkehrender Enzymmechanismen. Die Bedeutung und der Aufbau der biologischen Membran sowie die Struktur und Funktion der verschiedenen Klassen von Membranproteinen sind den Studierenden bekannt. Sie können dieses Fachwissen auch auf biomedizinische Aspekte übertragen.</p> <p>Optional: Die Kolloquien des Seminars geben einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen an nationalen und internationalen Universitäten.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übung: Regelmäßige und aktive Teilnahme, Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>- Seminar (optional): Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 120 Min.)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

[W.17] <i>Soft Skills</i>	Schlüsselqualifikationen	Wahlpflicht- modul	6 - 9 CP (insg.) = 180-270 h		4-6 SWS
			Kontaktstudium 4-6SWS / 60-90 h	Selbststudium 120 - 180 h	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Mentoring / Tutoring</u>: Anleitung studentischer Lerngruppen; Betreuung und Beratung von Studierenden in den Anfangssemestern.</p> <p><u>Patentrecht, Gebrauchsmuster, Design, Marke: Gewerblichen Rechtsschutz</u>: Überblick über die verschiedenen, relevanten Schutzrechte: Patent; Patentanmeldung; Gebrauchsmuster; Design; Marke; Besprechung der Verfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA); Von der Anmeldung bis zur Erteilung/Eintragung; Grundrisse europäischer und internationaler Anmeldeverfahren; Grundzüge des Arbeitnehmererfindungsrechts.</p> <p><u>Scientific English</u>: Bearbeitung englischsprachiger Fachtexte; Darstellung wissenschaftlicher Inhalte in englischer Sprache (Präsentation und Referat); Erarbeitung eines Beitrags für ein wissenschaftliches Journal.</p> <p><u>Deutsch für Studierende mit Deutsch als Fremdsprache</u>: Perfektionierung der deutschen Wissenschaftssprache für Nicht-Muttersprachler.</p> <p><i>Es müssen zwei oder drei Lehrveranstaltungen absolviert werden.</i></p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden vertiefen Schlüsselqualifikationen wie Präsentationstechniken, Sprachkenntnisse 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.</p> <p>Sie erwerben grundlegende Kenntnisse in dem industrierelevanten Feld des gewerblichen Rechtsschutzes, wie Patentrecht, Gebrauchsmuster, Design, Marke und gewinnen Einblicke in den Umgang mit geistigem Eigentum, Arbeitnehmererfindungsrecht sowie den Anmeldeverfahren.</p> <p>Sie erlernen das wissenschaftliche Lesen, Verstehen, Übersetzen von wissenschaftlichen Artikel sowie den wissenschaftlichen "Smalltalk" in englischer Sprache. Ferner üben und erlernen sie die Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse in englischer Sprache.</p> <p>Sie erlangen eine vertiefte deutsche Sprachkompetenz um den Lehrveranstaltungen besser folgen zu können und um in schriftliche und mündlichen Prüfungen sich besser ausdrücken zu können.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige und aktive Teilnahme an den ausgewählten Seminaren		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Keine		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			pro Veranstaltung eine Prüfung (max. 3 je nach Wahl der Lehrveranstaltung, Mentoring/Tutoring: Portfolio der Übungsstunden; Patentrecht: Referat mit Präsentation; Scientific English: schriftliches Referat oder Präsentation; Deutsch: mündliche Prüfung oder nach Vorgabe des ISZ)		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Arithmetisches Mittel		

## Importmodul

[W.18] <i>Metabolism</i>	Stoffwechsel	Wahlpflicht- modul	6 CP (insg.) = 180 h		2 SWS
			Kontaktstudium 2 SWS / 30 h	Selbststudium 150 h	
<b>Inhalte</b>					
Biochemische Stoffklassen; Metabolismus der Kohlenhydrate, Lipide/Fettsäuren, Aminosäuren; Bedeutung der Cofaktoren, Regulation und Kontrolle des Stoffwechsels, Enzymmechanismen, biomedizinische Aspekte (Stoffwechselkrankheiten) und wichtige Stoffwechselwege in Mikroorganismen.					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von biochemischen Stoffklassen und Stoffwechselwegen in der Zelle sowie deren Regulation. Des Weiteren kennen sie die grundlegenden Prinzipien der Enzymkinetik und immer wiederkehrender Enzymmechanismen. Sie können dieses Fachwissen auch auf biomedizinische Aspekte übertragen.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Modul „Proteinstruktur und –funktion“					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige und aktive Teilnahme		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Gruppenpräsentation		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche (Klausur, 120 Min.) oder mündliche (30 Min.) Abschlussprüfung		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## Importmodul

[W.19] <i>Economics</i>	Volkswirtschaftslehre	Wahlpflicht- modul	10 CP (insg.) = 300 h		6 SWS
			Kontaktstudium 6 SWS / 90 h	Selbststudium 210 h	
<b>Inhalte</b>					
Analyse grundlegender ökonomischer Modelle; algebraische und geometrische Modellanalyse; Märkte und Wirtschaftskreisläufe; Textanalysen zur Geschichte ökonomischen Denkens					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierende erlangen die für das Nebenfachstudium notwendigen ökonomischen Grundlagen und bekommen einen Überblick über die Teilbereiche der Wirtschaftswissenschaften. Sie erlernen die Funktionsweisen von Märkten und Wirtschaftskreisläufen mit den Methoden der mikro- und makroökonomischen Analyse, setzen sich mit der Rolle des Staates und der staatlichen Institutionen innerhalb einer Volkswirtschaft auseinander. Dadurch erhalten sie einen Ausblick auf aktuelle und zukünftige Probleme der Wirtschaftspolitik. Im Rahmen der Übungen eignen sie sich Kompetenzen zur Entwicklung von Lösungskonzepten zu Aufgaben an.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Übung: Regelmäßige und aktive Teilnahme, Bearbeitung von Übungsaufgaben		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 120 Min)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

#### **Anlage 4: Modulbeschreibungen der für den Export angebotenen Module**

Für die Chemie-Ausbildung in anderen Studiengängen stellt die Lehrereinheit Chemie des FB14 folgende Module, die nicht Teil des Bachelor- oder Masterstudienganges Chemie sind, zur Verfügung:

- Modul „Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung“ (7 CP, Prüfungsleistung)
- Modul „Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Studienleistung“ (6 CP, Studienleistung)
- Modul „Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften als Prüfungsleistung“ (4 CP, Prüfungsleistung)
- Modul „Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften als Studienleistung“ (4 CP, Studienleistung)
- Modul „Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramt L2“ (8 CP, Prüfungsleistung)
- Modul „Praktikum Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2“ (9 CP, Studienleistung)
- Modul „Praktikum Physikalische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften“ (6 CP, Prüfungsleistung)

<i>Basic Principles of General and Inorganic Chemistry for Scientists</i>	<b>Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung</b>	<b>Pflichtmodul oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>7 CP = 210 h</b>		<b>5 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 5 SWS / 75 h</b>	<b>Selbststudium 135 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
Grundlagen in allgemeiner und anorganischer Chemie: Atombau, Periodensystem, Molekülstrukturen, kovalente Bindung, Ionenbindung, van der Waals-Bindung, Metalle, chemisches Gleichgewicht, Redoxgleichungen, stöchiometrisches Rechnen, Reaktionskinetik, Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Kristallstrukturen, Lösungen, Säuren und Basen, Elektrochemie, Chemie der Hauptgruppenelemente (ausführlich), Chemie der Nebengruppenelemente, Grundlagen der analytischen Chemie					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierenden können für eine gegebene Molekularformel die korrekte Lewisformel aufstellen. Sie kennen den Atombau, das Periodensystem und die wichtigsten Stoffe und Reaktionen. Sie kennen die Sprache der Chemie. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen aufzustellen und die Stöchiometrie zu errechnen. Die Beschäftigung mit grundlegenden Stoffen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Verbindungen bringt ihnen die Logik der Chemie nahe.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Die Klausur erfordert eine verbindliche Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden					
<b>Organisatorisches</b>					
Die Klausur erfordert eine verbindliche Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden. Die Organisation der Übungen wird über OLAT abgewickelt.					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige und aktive (Präsentation der Ergebnisse einer Übungsaufgabe) Teilnahme an Übungen. Zur Klausur wird nur zugelassen, wer an mindestens 66% der Übungen teilgenommen hat.		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			Keine		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
			Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 120 Min.) Es gelten folgende Besonderheiten (nach RO §12):  1. Eine nicht bestandene Modulabschlussprüfung kann, neben den regulären zwei Wiederholungen, ein weiteres Mal wiederholt werden (RO §46 Abs. 3). Falls die jeweilige Studienordnung zusätzliche Wiederholung gemäß RO §46 Abs. 3 oder einen Freiversuch gemäß Abs. 12 vorsieht, so ist diese Wiederholung eine der dort angegebenen Wiederholungsmöglichkeiten bzw. der Freiversuch.  Die Wiederholung muss jeweils bis zum Ende des nächstmöglichen Semesters, in dem die Prüfung angeboten wird, erfolgen; andernfalls gilt die Prüfung als nicht bestanden, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht.  2. Eine bestandene Modulabschlussprüfung kann zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden (RO §46 Abs. 13), wobei die bessere Leistung angerechnet wird (es gilt die Wiederholungsfrist unter 1. Abs. 2).  Diese Regelung darf <u>einmal</u> entweder im Modul „Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung“ oder im Modul „Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften“ in Anspruch genommen werden.		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

<i>Basic Principles of General and Inorganic Chemistry for Scientists</i>	<b>Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Studienleistung</b>	<b>Pflichtmodul oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>6 CP = 180 h</b>		<b>5 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 5 SWS / 75 h</b>	<b>Selbststudium 105 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
	Grundlagen in allgemeiner und anorganischer Chemie: Atombau, Periodensystem, Molekülstrukturen, kovalente Bindung, Ionenbindung, van der Waals-Bindung, Metalle, chemisches Gleichgewicht, Redoxgleichungen, stöchiometrisches Rechnen, Reaktionskinetik, Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Kristallstrukturen, Lösungen, Säuren und Basen, Elektrochemie, Chemie der Hauptgruppenelemente (ausführlich), Chemie der Nebengruppenelemente, Grundlagen der analytischen Chemie				
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
	Die Studierenden können für eine gegebene Molekularformel die korrekte Lewisformel aufstellen. Sie kennen den Atombau, das Periodensystem und die wichtigsten Stoffe und Reaktionen. Sie kennen die Sprache der Chemie. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen aufzustellen und die Stöchiometrie zu errechnen. Die Beschäftigung mit grundlegenden Stoffen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Verbindungen bringt ihnen die Logik der Chemie nahe.				
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
	Keine				
<b>Organisatorisches</b>					
	Die Klausur erfordert eine verbindliche Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden. Die Organisation der Übungen wird über OLAT abgewickelt.				
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>	Regelmäßige und aktive (Präsentation der Ergebnisse einer Übungsaufgabe) Teilnahme an Übungen. Zur Klausur wird nur zugelassen, wer an mindestens 66% der Übungen teilgenommen hat.				
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>	Klausur ( 120 Min.)				
<b>Lehr- / Lernformen</b>	Vorlesung, Übung				
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>	Deutsch				
<b>Modulprüfung</b>	<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>				
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>	Keine				
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

<i>Practical Laboratory Course in General and Inorganic Chemistry for Scientists</i>	<b>Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften als Prüfungsleistung</b>	<b>Pflichtmodul oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>4 CP = 120 h</b>		<b>4 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium 60 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p>Versuche zu elektrolytischer Dissoziation, Säuren und Basen, Titration, Gleichgewichtskonstanten, Puffersysteme, Löslichkeit, Redoxreaktionen, Komplexchemie, Trennverfahren</p> <p>Vor dem praktischen Teil findet eine verpflichtende Sicherheits- und Einführungsveranstaltung statt.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden können mit chemischen Geräten und Apparaten umgehen und einfache Reaktionen, Nachweise und Messungen durchführen. Sie können mit Grundchemikalien umgehen. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen aufzustellen und die Stöchiometrie zu errechnen. Die Beschäftigung mit grundlegenden Stoffen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Verbindungen bringt ihnen die Logik der Chemie nahe.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Modul "Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts"</p>					
<b>Organisatorisches</b>					
<p>Die Klausur erfordert eine verbindliche Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden</p>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: Regelmäßige Teilnahme und Besuch der Sicherheits- und Einführungsveranstaltungen</li> <li>- Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> </ul>			
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>		<p>Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle (siehe Praktikumsregularien)</p>			
<b>Lehr- / Lernformen</b>		<p>Praktikum, Seminar</p>			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		<p>Deutsch</p>			
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			<p>Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 120 Min.)</p> <p>Es gelten folgende Besonderheiten (nach RO §12):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eine nicht bestandene Modulabschlussprüfung kann, neben den regulären zwei Wiederholungen, ein weiteres Mal wiederholt werden (RO §46 Abs. 3). Falls die jeweilige Studienordnung zusätzliche Wiederholung gemäß RO §46 Abs. 3 oder einen Freiversuch gemäß Abs. 12 vorsieht, so ist diese Wiederholung eine der dort angegebenen Wiederholungsmöglichkeiten bzw. der Freiversuch.</li> </ol> <p>Die Wiederholung muss jeweils bis zum Ende des nächstmöglichen Semesters, in dem die Prüfung angeboten wird, erfolgen; andernfalls gilt die Prüfung als nicht bestanden, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Eine bestandene Modulabschlussprüfung kann zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden (RO §46 Abs. 13), wobei die bessere Leistung angerechnet wird (es gilt die Wiederholungsfrist unter 1. Abs. 2).</li> </ol> <p>Diese Regelung darf <u>einmal</u> entweder im Modul „Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung“ oder im Modul „Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften“ in Anspruch genommen werden.</p>		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

<i>Practical Laboratory Course in General and Inorganic Chemistry for Scientists</i>	<b>Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften als Studienleistung</b>	<b>Pflichtmodul oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>4 CP = 120 h</b>	<b>4 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium 60 h</b>
<b>Inhalte</b>				
	Versuche zu elektrolytischer Dissoziation, Säuren und Basen, Titration, Gleichgewichtskonstanten, Puffersysteme, Löslichkeit, Redoxreaktionen, Komplexchemie, Trennverfahren Vor dem praktischen Teil findet eine verpflichtende Sicherheits- und Einführungsveranstaltung statt.			
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>				
	Die Studierenden können mit chemischen Geräten und Apparaten umgehen und einfache Reaktionen, Nachweise und Messungen durchführen. Sie können mit Grundchemikalien umgehen. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen aufzustellen und die Stöchiometrie zu errechnen. Die Beschäftigung mit grundlegenden Stoffen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Verbindungen bringt ihnen die Logik der Chemie nahe.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>				
	Modul "Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts"			
<b>Organisatorisches</b>				
	Die Klausur erfordert eine verbindliche Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden			
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>				
<b>Teilnahmenachweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum: Regelmäßige Teilnahme und Besuch der Sicherheits- und Einführungsveranstaltungen</li> <li>- Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> </ul>			
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle (siehe Praktikumsregularien)</li> <li>- Klausur (120 Min.)</li> </ul>			
<b>Lehr- / Lernformen</b>	Praktikum, Seminar			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>	Deutsch			
<b>Modulprüfung</b>	<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>	Keine			
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				

<i>Organic Chemistry for scientists</i>	<b>Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts L2</b>	<b>Pflichtmodul oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP = 240 h</b>		<b>5 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 5 SWS / 75 h</b>	<b>Selbststudium 165 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p>Grundlagen der organischen Chemie: Bindungsverhältnisse in organischen Molekülen, Formelschreibweise und Nomenklatur, räumlicher Bau von Molekülen (Konstitution, Konfiguration, Konformation) und Isomerie, Chiralität (R/S-Nomenklatur, Fischerprojektion, D-/L-System), allgemeine Eigenschaften und typische Reaktionen der wichtigsten Stoffklassen (Alkane, Alkene, Aromaten, Alkylverbindungen, Aromaten, Carbonyl- und Carboxylverbindungen) und funktionellen Gruppen mit den zugehörigen Reaktionsmechanismen (radikalische Substitution, elektrophile und radikalische Addition, elektrophile Substitution, nukleophile Substitution und Eliminierung, nukleophile Addition, nukleophile Addition/Eliminierung), Redoxreaktionen und Umlagerungen, Aufbau und Eigenschaften biochemisch wichtiger Naturstoffklassen (Kohlenhydrate, Aminosäuren und Peptide, Lipide, Nucleinsäuren), Polymere und Biopolymere.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Stoffklassen und funktionellen Gruppen organischer Verbindungen und deren typischen Eigenschaften und Reaktionen. Sie können einfache Moleküle zeichnen und anhand der systematischen Nomenklatur benennen und für eine gegebene Summenformel mögliche Konstitutions- und Stereoisomere erkennen. Sie können zwischen chiralen und achiralen, enantiomeren und diastereomeren Verbindungen unterscheiden und nach dem (R-/S-) bzw. (E-/Z-) System die Konfiguration an den vorhandenen Stereozentren und Doppelbindungen korrekt angeben. Sie sind mit den grundlegenden Reaktionstypen (Substitution, Addition, Eliminierung, Umlagerung ..) und -mechanismen (nukleophil, elektrophil, radikalisch) der organischen Chemie vertraut und können die an einfacheren Modellen vorgestellten Prinzipien auf komplexere Biomoleküle und deren Umwandlungen übertragen.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Keine					
<b>Organisatorisches</b>					
Die Klausur erfordert eine verbindliche Anmeldung bis spätestens sieben Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>			Keine		
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			<p>Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 90 Min.)</p> <p>Es gelten folgende Besonderheiten (nach RO §12):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eine nicht bestandene Modulabschlussprüfung kann, neben den regulären zwei Wiederholungen, ein weiteres Mal wiederholt werden (RO §46 Abs. 3). Falls die jeweilige Studienordnung zusätzliche Wiederholung gemäß RO §46 Abs. 3 oder einen Freiversuch gemäß Abs. 12 vorsieht, so ist diese Wiederholung eine der dort angegebenen Wiederholungsmöglichkeiten bzw. der Freiversuch.</li> </ol> <p>Die Wiederholung muss jeweils bis zum Ende des nächstmöglichen Semesters, in dem die Prüfung angeboten wird, erfolgen; andernfalls gilt die Prüfung als nicht bestanden, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Eine bestandene Modulabschlussprüfung kann zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden (RO §46 Abs. 13), wobei die bessere Leistung angerechnet wird (es gilt die Wiederholungsfrist unter 1. Abs. 2).</li> </ol> <p>Diese Regelung darf <u>einmal</u> entweder im Modul „Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts L2“ oder im Modul „Praktikum Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts L2“ in Anspruch genommen werden.</p>		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

<i>Practical Laboratory Course in Organic Chemistry for Scientists</i>	<b>Praktikum Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2</b>	<b>Pflichtmodul oder Wahlpflichtmodul</b>	<b>9 CP = 270 h</b>		<b>10 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 10 SWS / 150 h</b>	<b>Selbststudium 120 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p>Anhand ausgewählter Synthesen und Naturstoffisolierungen wird der in der Vorlesung behandelte Stoff durch typische Reaktionen der wichtigsten Stoffklassen und funktionellen Gruppen praktisch veranschaulicht und die zugehörigen Reaktionsmechanismen inklusive regio- und stereochemischer Aspekte eingehender diskutiert. Bei ihrer Tätigkeit im Labor erlernen und üben die Teilnehmer den sachgemäßen Aufbau und Betrieb von Glasgeräten und Standardapparaturen (Rückflussapparat, Destillation, Extraktion, Filtration, Trocknen), die Handhabung organischer Lösungsmittel und Reagenzien, die Trennung, Isolierung und Aufreinigung von Stoffgemischen und Reaktionsprodukten sowie einfache Methoden zur Identitäts- und Reinheitskontrolle anhand physikalisch-chemischer Eigenschaften (Schmelzpunkt, Siedepunkt, Brechungsindex) und spektroskopischer Verfahren (IR-, NMR).</p> <p>Vor dem praktischen Teil findet eine verpflichtende Sicherheits- und Einführungsveranstaltung statt.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden können anhand allgemeiner Vorschriften selbständig einfache organische Synthesen durchführen, die dazu notwendigen Chemikalien und Standardapparaturen zusammenstellen, Laborgeräte und Instrumente sachgemäß handhaben, ihr gewünschtes Reaktionsprodukt mittels gängiger Trennverfahren mit ausreichender Reinheit isolieren und anhand physikalisch-chemischer Eigenschaften charakterisieren. Sie sind mit den Modellvorstellungen der organischen Chemie und Logik der Reaktionsmechanismen chemischer Reaktionen soweit vertraut, dass sie auch in komplexeren Reaktionsfolgen biochemischer Umwandlungen die einzelnen Schritte nachvollziehen und verstehen können.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Praktikum: bestandene Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Lehramts L2“ und Leistungsnachweis (Kolloquium) aus Sicherheitskurs.</p>					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum / Sicherheitskurs: regelmäßige Teilnahme</li> <li>- Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitskurs: Kolloquium</li> <li>- Praktikum: Bearbeitung der Praktikumsversuche, Kolloquien und Protokolle (vor Antritt des mündlichen Abschlusskolloquiums, siehe Praktikumsregularien)</li> <li>- Abschlusskolloquium (30 Min.)</li> </ul>		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Keine		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

<i>Physical chemical experiments for Scientists</i>	<b>Physikalisch-Chemische Experimente für Studierende der Naturwissenschaften</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>6 CP = 180 h</b>		<b>8 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium 8 SWS / 120 h</b>	<b>Selbststudium 60 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
Experimente zur klassischen Thermodynamik, statistischen Thermodynamik, Kinetik und Spektroskopie; wissenschaftlich korrekte Darstellung von Messwerten und Fehlerbetrachtung in Versuchsprotokollen. Vertiefen der kritischen Auseinandersetzung mit den Messdaten in Form der Diskussion eigener Messungen und Literaturwerten.					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse in den Gebieten „Thermodynamik, statistische Thermodynamik und Kinetik“ bzw. "Molekulare Spektroskopie" durch eigene Versuche vertiefen. Sie sollen dabei auch die korrekte Darstellung wissenschaftlicher Inhalte und die kritische Interpretation der Messergebnisse vertiefen. Der Umgang mit komplexen Versuchsaufbauten, wie z.B. modernen Spektrometern soll erlernt werden.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
keine					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>					
<b>Leistungsnachweise / Studienleistung</b>					
Praktikum: Bearbeitung der Praktikumsversuche, Kolloquien und Protokolle					
<b>Lehr- / Lernformen</b>					
Praktikum, Seminar					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					
Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündliche Abschlussprüfung (30 Min.)  Es gelten nach RO §12 folgende Besonderheiten:  1. Eine nicht bestandene Modulabschlussprüfung kann, neben den regulären zwei Wiederholungen, ein weiteres Mal wiederholt werden (RO §46 Abs. 3). Falls die jeweilige Studienordnung zusätzliche Wiederholung gemäß RO §46 Abs. 3 oder einen Freiversuch gemäß Abs. 12 vorsieht, so ist diese Wiederholung eine der dort angegebenen Wiederholungsmöglichkeiten bzw. der Freiversuch.  Die Wiederholung muss jeweils bis zum Ende des nächstmöglichen Semesters, in dem die Prüfung angeboten wird, erfolgen; andernfalls gilt die Prüfung als nicht bestanden, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht.  2. Eine bestandene Modulabschlussprüfung kann zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden (RO §46 Abs. 13), wobei die bessere Leistung angerechnet wird (es gilt die Wiederholungsfrist unter 1. Abs. 2).		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					

## **Impressum**

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

Herausgeber ist die Präsidentin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main.