

Amtliches Mitteilungsblatt



Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät I

Studien- und Prüfungsordnung

für das Bachelorstudium Chemie

Kernfach und Beifach im Monostudiengang

Herausgeber: Der Präsident der Humboldt-Universität zu Berlin
Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Nr. 42/2009

Satz und Vertrieb: Referat Öffentlichkeitsarbeit, Marketing
und Fundraising

18. Jahrgang/15. September 2009

Studienordnung für das Bachelorstudium Chemie

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 1 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin (Amtliches Mitteilungsblatt der HU Nr. 28/2006) hat der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I am 15. April 2009 die folgende Studienordnung erlassen.*

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn, Vollzeitstudium, Teilzeitstudium
- § 3 Umfang der Studienangebote des Faches
- § 4 Fächerkombinationen
- § 5 Studienziele, Internationalität und Anerkennung anderer Studienleistungen
- § 6 Module und Studienpunkte
- § 7 Studienaufbau
- § 8 Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen
- § 9 Lehr- und Lernformen
- § 10 Studienfachberatung
- § 11 Qualitätssicherung
- § 12 Inkrafttreten

Anlage 1: Modulbeschreibungen
Anlage 2: Studienverlaufsplan

§ 1 Geltungsbereich

Die Studienordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau des Studiums der Chemie im Bachelorstudium (Monobachelor) an der Humboldt-Universität zu Berlin. Sie gilt in Verbindung mit der Prüfungsordnung für dieses Fach und der Allgemeinen Satzung für Studien- und Prüfungsangelegenheiten (ASSP) der Humboldt-Universität zu Berlin.

§ 2 Studienbeginn, Vollzeitstudium, Teilzeitstudium

(1) Das Studium kann jeweils nur zum Wintersemester aufgenommen werden.

(2) Das Studium ist in der Regel ein Vollzeitstudium. Es kann gemäß der ASSP auf Antrag und aus den dort bestimmten Gründen als Teilzeitstudium studiert werden.

§ 3 Umfang der Studienangebote des Faches

(1) In einem Bachelorstudiengang müssen insgesamt 180 Studienpunkte (SP) erworben werden. Im Monostudiengang entfallen davon 133 SP auf das Kernfach einschließlich Bachelorarbeit, 17 SP auf das Beifach

Grundlagen der Naturwissenschaften und 30 SP auf die Berufsfeldbezogenen Zusatzqualifikationen (BZO). Der Gesamtumfang des Studienganges beträgt somit 5400 Stunden Arbeitsaufwand für Studierende, die auf eine Regelstudienzeit von sechs Semestern im Umfang von je 30 Studienpunkten, also 900 Stunden pro Semester verteilt sind.

Im Kernfach Chemie bedeutet dies ein Studium im Umfang von 3990 Stunden.

(2) Angebote im Fach Chemie können im Umfang von 600 Stunden (20 SP) auch als Beifach für einen anderen Bachelormonostudiengang studiert werden. Für Monobachelorstudierende der Biologie wird das Beifach in Chemie im Umfang von 690 Stunden (23 SP) angeboten.

§ 4 Fächerkombinationen

Für Studierende im Monostudiengang Chemie erfolgt das Beifachstudium im Umfang von 510 Stunden (17 SP) im Fach Grundlagen der Naturwissenschaften.

§ 5 Studienziele, Internationalität und Anerkennung anderer Studienleistungen

(1) Das Studium zielt in erster Linie auf das Berufsfeld der Chemikerin oder des Chemikers in Forschung, Entwicklung, Produktion und Anwendung. Es vermittelt Fähigkeiten zur Analyse und Lösung chemischer Probleme. Studierende erlangen diese Kompetenzen in der Mischung aus Präsenzlehre, virtueller Lehre und Selbststudium, einzeln und gemeinsam mit anderen. Als Studium an der Humboldt-Universität zu Berlin eröffnet das Fach Chemie die Möglichkeit, frühzeitig auch eigenständig an Forschungs- und Entwicklungsprojekten mitzuwirken. Ziel ist es, einen Wissensstand zu erreichen, der es ermöglicht, fachlich kompetente Entscheidungen über weitere berufliche Orientierungen zu treffen.

(2) Die Studierenden sollen deshalb

- ein theoretisch und methodisch breit abgestütztes Wissen der Anorganischen, Organischen, Physikalischen, Theoretischen, und Analytischen Chemie sowie der Biochemie und der Strukturchemie erlangen,
- die verbindenden Konzepte der Chemie erkennen und nutzen lernen,
- weitgehende experimentelle Fähigkeiten für den Beruf des Chemikers erwerben.

(3) Gleichwertige Studien- und Prüfungsleistungen, die in anderen Fächern oder an anderen Hochschulen erbracht worden sind, werden auf der Grundlage der Prüfungsordnung und der maßgeblichen Regelungen der Humboldt-Universität zu Berlin anerkannt.

* Die Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung hat die Studienordnung am 18. August 2009 befristet bis zum 30. September 2012 zur Kenntnis genommen.

§ 6 Module und Studienpunkte

(1) Das Studium setzt sich aus Modulen zusammen, in denen Lehrangebote inhaltlich und zeitlich miteinander verknüpft und grundsätzlich durch studienbegleitende Prüfungen nach Maßgabe der Prüfungsordnung abgeschlossen werden. Einzelne Module können im Ausland absolviert werden.

(2) Der Fakultätsrat setzt die Inhalte der Module auf Vorschlag der Fachkompetenz des Instituts für Chemie (Beschluss des Institutsrates) fest; er kann im Rahmen der Qualifikationsziele des Faches Lehr- und Lernformen oder Module austauschen oder neue hinzufügen, um der wissenschaftlichen Entwicklung des Faches sowie der beruflichen Chancen der Studierenden Rechnung zu tragen. Die Module und das jeweilige Angebot an Lehrveranstaltungen werden im amtlichen Mitteilungsblatt der HU und auf den Internetseiten der Fakultät veröffentlicht. Die Studienfachberatung informiert über die aktuellen Inhalte und Anforderungen des Faches und ist bei der individuellen Studienplanung behilflich.

(3) In jedem Modul erwerben die Studierenden für die Gesamtarbeitsbelastung eine bestimmte Anzahl an Studienpunkten. Ein Studienpunkt entspricht 30 Zeitstunden. Diese Stunden setzen sich aus Präsenz in Lehrveranstaltungen und der Zeit für das Selbststudium einschließlich der Gruppenarbeit, der Vor- und Nachbereitung von Praktika, der Projektarbeit oder der Arbeit an Präsentationen und anderen Studienarbeiten sowie dem Prüfungsaufwand zusammen.

(4) Die Voraussetzungen zur Teilnahme und zum Erreichen des Modulabschlusses werden in der Modulbeschreibung festgelegt.

(5) Für den Erwerb der Studienpunkte müssen die geforderten Arbeitsleistungen erbracht und die Modul(teil)prüfung bestanden sein. Die Arbeitsleistung kann auf die in der Modulbeschreibung festgelegte Weise nachgewiesen werden. Die Einzelheiten geben die Lehrenden zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltungen bekannt.

§ 7 Studienaufbau

(1) Kernfach

Das Studium besteht aus folgenden Modulen:

Modul		SP
ALL	Allgemeine Chemie	7
AC1	s-p-Block-Elemente	11
AC2	p-d-Block-Elemente, Koordinationschemie	8
AC3	Moderne Anorganische Synthesechemie	8
PC1	Chemische Thermodynamik	6
PC2	Elektrochemie - Kinetik - Spektroskopie	6
PC3	Quantentheorie und Molekülmodellierung	11
PC4	Chemische Bindung und Spektroskopie	9
AU1	Grundlagen der Analytischen Chemie und analytisches Grundpraktikum	9

Modul		SP
AU2	Instrumentelle Analytische Chemie	6
AU3	Spektroskopische Methoden	6
OC1	Grundlagen der Organischen Chemie	9
OC2	Organische Chemie	15
OC3	Fortgeschrittene organische Synthese- und Naturstoffchemie	10
BA	Bachelorarbeit	12

(2) Beifach

Das Beifach „Grundlagen der Naturwissenschaften“ wird auf dem Gebiet Mathematik (9 SP)/ Physik(5 SP)/ Biologie (3 SP) studiert und muss jeweils nachgewiesen werden.

(3) Chemie als Beifach

Das Beifachstudium Chemie für die Monobachelor-Studiengänge Biologie wird entsprechend der Studienordnung der Biologie angeboten. Anderen Bachelorstudiengängen werden die Module B ALL (Allgemeine Chemie – Vorlesung und Übungen, 6 SP), B AC1 (Anorganische Chemie s – p – Block- Elemente, 6 SP Vorlesung und Übungen) B AC2 (Anorganische Chemie p- d - Block - Elemente, 5 SP Vorlesung und Übungen) und B OC1 (Grundlagen der Organischen Chemie, 3 SP Vorlesung und Übungen) empfohlen.

§ 8 Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen

(1) Im Studium werden Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen im Umfang von 30 Studienpunkten erworben. Die Anerkennung extern erbrachter Leistungen erfolgt durch den Prüfungsausschuss.

(2) Im Umfang von 20 Studienpunkten sind in der Berufsfeldbezogenen Zusatzqualifikation (BZQ) folgende Module Pflichtmodule:

- Anorganisch-chemisches Grundpraktikum II, 5 SP, (BZQ-AC-Pr)
- Physikalisch-chemisches Grundpraktikum, 6 SP, (BZQ-PC-Pr)
- Praktikum Instrumentelle Analytik, 4 SP, (BZQ-AU-Pr)
- Organisch-chemisches Fortgeschrittenenpraktikum, 5 SP, (BZQ-OC-Pr)

(3) Weitere, wählbare Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen (BZQ-Wahl) im Umfang von 10 Studienpunkten können insbesondere sein:

- Lehrangebote anderer Fakultäten und Universitäten
- abrechenbares Berufspraktikum
- Nutzung von Angeboten des Career Centers der HU
- zertifizierte Sprachpraxis an Universitäten und Hochschulen
- Teilnahme an Fachvorträgen im Rahmen des Instituts bzw. des Ortsverbandes Berlin der Deutschen Chemischen Gesellschaft

§ 9 Lehr- und Lernformen

Die im Studiengang zu erwerbenden Kompetenzen werden in unterschiedlichen Lehr- und Lernformen vermittelt. Die Arbeitsbelastung der Studierenden ergibt sich aus der Präsenzzeit und der zugehörigen Vorbereitung im Selbststudium in der Vorlesungszeit (SWS) und dem Selbststudium in der vorlesungsfreien Zeit. Die Gesamtarbeitsbelastung wird in den Beschreibungen der Module festgelegt.

Vorlesung (VL):

Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, die Studierenden breites Wissen im Überblick vermitteln sollen. Sie umfassen in der Regel 2-4 Studienpunkte.

Seminar (SE):

Seminare sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende vertieftes Wissen erlangen sollen, die Kompetenz zur eigenständigen Anwendung dieses Wissens oder zur Analyse und Beurteilung neuer Problemlagen entwickeln sollen. Sie umfassen in der Regel 2-4 Studienpunkte.

Übung (UE):

Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende Anwendungskompetenzen erlangen sollen. Sie können eine Vorlesung ergänzen. Sie umfassen in der Regel 2-4 Studienpunkte.

Praktikum (PR):

Praktika dienen der Vermittlung und dem Erwerb experimenteller Fähigkeiten und praktischer Kenntnisse von den Arbeitsmethoden des Fachs und beinhalten die Durchführung, Protokollierung und Auswertung von Experimenten. Sie können blockweise oder studienbegleitend absolviert werden. Sie umfassen je nach Dauer bis zu 10 Studienpunkte.

§ 10 Studienfachberatung

(1) Die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät I der Humboldt-Universität zu Berlin führt für den Bachelorstudiengang Chemie eine ständige allgemeine und persönliche Studienfachberatung durch.

(2) Zu den Aufgaben der Studienfachberatung gehört es, die Studierenden zu einer sinnvollen Einrichtung des Studiums entsprechend den individuellen Fähigkeiten und Berufsvorstellungen im Rahmen der in der Studienordnung gegebenen Möglichkeiten und des Angebots der Lehrveranstaltungen anzuleiten.

(3) Darüber hinaus gehört die Mitwirkung an der Studienfachberatung zu den hauptberuflichen Aufgaben aller Hochschullehrer/innen.

§ 11 Qualitätssicherung

Das Studienangebot unterliegt regelmäßigen Maßnahmen zur Sicherung der Qualität dieses Angebotes. Dazu zählen insbesondere Akkreditierung und Reakkreditierung sowie Evaluation der Lehre.

§ 12 In-Kraft-Treten

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im *Amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin* in Kraft.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Modul ALL: Allgemeine Chemie			Studienpunkte: 7
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in das Fach Chemie eingeführt und erwerben Basiskenntnisse über die Struktur der Elektronenhülle, den Aufbau des Periodensystems, die Prinzipien der chemischen Bindung und chemischer Reaktionen unter besonderer Berücksichtigung des chemischen Gleichgewichts. Die Studierenden sind in der Lage, die Regeln der elementaren Stöchiometrie anzuwenden und sind mit labortechnischen Grundkenntnissen vertraut.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum: Bestehen der schriftlichen Modulprüfung</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Allgemeine Chemie	4	5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes 70 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Bausteine der Materie (Atomaufbau, Kernreaktionen; Bohrsches Atommodell; Welle-Teilchen Dualismus; die Struktur der Elektronenhülle); Periodensystem der Elemente (Radien, Ionisierungsenergien, Elektronenaffinitäten); Grundlagen der chemischen Bindung (Ionenbindung, Atombindung, Metallbindung, van der Waals-Kräfte); Aggregatzustände (Phasen – und Zustandsdiagramme); Chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz); Wichtige Reaktionstypen (Säure-Base-Reaktionen, Titrations, Redoxreaktionen, Nernst-Gleichung, galvanische Elemente, Spannungsreihe, Elektrolyse, Batterien); Geschwindigkeit chemischer Reaktionen; Elementare Stöchiometrie (Mol-Begriff, Gesetze, Rechenbeispiele) Laboratoriumstechnik
Labortechnisches Praktikum	2	1 SP Praktikumsdurchführung, Erstellung von Protokollen, Vor- und Nachbereitung der Experimente, Praktikumstestate (30 h)	Festigung des Vorlesungsinhaltes; Lösung von Stöchiometrieaufgaben; Basisexperimente zum Vorlesungsinhalt
Übung	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Aufgaben zur Allgemeinen Chemie und Laboratoriumstechnik sowie Stöchiometrie
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Modulprüfung (90 min.) über Vorlesungs- und Übungsstoff (in der 8. SW) Wiederholungsmöglichkeit der Modulabschlussprüfung in der 11. SW, vor Beginn des 2. Praktikumblockes		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS		

Modul AC1: s-p-Block-Elemente		Studienpunkte: 11	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Stoffchemie Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Pentele, Chalkogene und Halogene vertraut gemacht. Es sollen labortechnische Grundkenntnisse zur qualitativen Analyse von Hautgruppenverbindungen vermittelt werden.			
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung.: Abschluss des Moduls ALL			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Anorganische Chemie s-p-Block Elemente	4	5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (70 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Die Elemente, ihr Vorkommen und Verwendung, ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften, Reaktionen und Verbindungen: – Wasserstoff, – Edelgase – Alkalimetalle – Erdalkalimetalle – Halogene – VI. Hauptgruppe – V. Hauptgruppe
Praktikum: Anorganisch-Chemisches Anfängerpraktikum	6	5 SP Praktikumsdurchführung (90 h), Vor- und Nachbereitung der Experimente, Erstellung von Protokollen, Praktikumstestate (60 h)	Nachweisverfahren für Verbindungen der Hautgruppen, Trennungsgang
Übung: Chemie der Hauptgruppenelemente	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h) Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Aufgaben zur Chemie der Hauptgruppenelemente, vertiefende Stöchiometrie, es werden Aufgaben zum Vorlesungsstoff und Praktikum behandelt,
Modulabschlussprüfung		Klausur über den Stoff des Moduls (90 min.); der erfolgreiche Abschluss des Praktikums ist Voraussetzung für den Gesamtmodulabschluss	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/>	
Beginn des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	

Modul AC2: p-d-Block-Elemente, Koordinationschemie			Studienpunkte: 8
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Stoffchemie der Triefe, Tetraele sowie der Übergangsmetalle vertraut gemacht. Sie erwerben Grundkenntnisse zur Koordinationschemie und Eigenschaften von Übergangsmetall-Verbindungen. Die Studierenden sollen ein Verständnis für einfache Reaktionsmechanismen in der Komplexchemie entwickeln.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Teilnahme an der Modulprüfung AC 1			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Anorganische Chemie p-d-Block Elemente	4	4 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (45 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Die Elemente, ihr Vorkommen und Verwendung, ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften, Reaktionen und Verbindungen: – III. Hauptgruppe – IV. Hauptgruppe, – Nebengruppenelemente
Vorlesung: Übergangsmetallchemie und Koordinationschemie	2	3 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (45 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Nomenklatur von Komplexen, Ligandklassifizierung, Koordinationspolyeder, Isomerieerscheinungen, Symmetrie, Kristallfeld- und MO-Theorie von Komplexen, Elektronenspektren von Übergangsmetall-Komplexen, Magnetische Eigenschaften von Übergangsmetall-Komplexen, Metall-Metall-Bindungen, Reaktionsmechanismen in der Komplexchemie (Substitutionsreaktionen, Redoxreaktionen)
Übung: Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h) Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Aufgaben zur Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente, es werden Aufgaben zum Vorlesungsstoff und Praktikum behandelt
Modulabschlussprüfung		2 Teilprüfungen: Klausuren (je 90 min.) über den Stoff der Vorlesungen und Übungen; gewichtete Modulabschlussnote 2:1	
Dauer des Moduls		<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	

Modul AC3: Moderne Anorganische Synthesechemie			Studienpunkte: 8
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Metallorganischen Chemie der Haupt- und Nebengruppen vertraut gemacht. Sie sind in der Lage, Konzepte und Modelle anzuwenden. Es sollen labortechnische Grundkenntnisse zur Synthese Anorganischer Präparate vermittelt werden. Die Studierenden erlernen, Arbeiten unter Schutzgas durchzuführen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls AC2			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Metallorganische Chemie	2	2,5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (30 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Metallorganische Verbindungen der Hauptgruppen, Bindungsverhältnisse in Übergangsmetall-Komplexen, Carbonyl-Komplexe, Metallcarbonyl-Cluster und Isolobal-Konzept, Carben- und Carbin-Komplexe, Alken- und Alkin-Komplexe, Allyl- und Enyl-Verbindungen, Metallocene und Cyclopentadienyl-Verbindungen, Aren-Komplexe, sieben- und achtegliedrige Ringe als Liganden, ausgewählte Katalysen.
Praktikum: Anorganisches Fortgeschrittenenpraktikum	6	4,5 SP Vor- und Nachbereitung der Experimente, Praktikumsdurchführung, Erstellung von Protokollen, Praktikumstestate (135 h)	Synthese anspruchsvoller anorganischer Präparate, Arbeiten unter Schutzgas mit Hilfe der Schlenk-Technik, Glove-Box-Arbeiten
Übung: Aktuelle Arbeiten aus der Synthesechemie	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h) Vortragsvorbereitung (15 h)	Vorträge, Vermittlung und Diskussion aktueller Forschungsschwerpunkte und -ziele
Modulabschlussprüfung	Klausur (90 min.) zur Vorlesung und Übung; der erfolgreiche Abschluss des Praktikums ist Voraussetzung für den Modulabschluss		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS		

Modul PC1 : Chemische Thermodynamik			Studienpunkte: 6
Lern- und Qualifikationsziele: Das Modul soll die Begriffe "Wärme, Arbeit, Energie, Triebkraft chemischer Reaktionen" grundsätzlich erfassbar machen. Durch Beispiele werden die Zustandsgrößen, z.B. Enthalpie oder Entropie, verständlich gemacht. Zustandsgleichungen werden von Messungen oder Modellvorstellungen genommen. Darauf aufbauend wird die Thermodynamik systematisch dargestellt (Entropie- und Energiedarstellung). Die grundlegenden thermodynamischen Betrachtungen werden dann auf Mehr- und Mischphasengleichgewichte angewendet und veranschaulicht. Die Lage und Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts und von Reaktionsgrößen soll aus Standard-Reaktionsgrößen bzw. Stoffeigenschaften berechnet werden können.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Chemische Thermodynamik reiner Stoffe	2	2,5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (30 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Unterscheidung von Prozess- und Zustandsgrößen sowie anschauliche Vorstellung der inneren Energie, Enthalpie, freien Energie und freien Enthalpie, Notwendigkeit und Bedeutung der Entropie, Vermittlung und vollständige Kenntnis der formalen Zusammenhänge zwischen diesen fünf Zustandsgrößen, Einordnung und Benutzung von Zustandsgleichungen und tabellierten Stoffeigenschaften zur Berechnung von Zustandsänderungen, der geleisteten Arbeit oder ausgetauschten Wärme Themen und Inhalte: Reales Gas, ideales Gas, reversible und irreversible Vorgänge, Zustands- und Prozessgrößen (Arbeit, Wärme), Innere Energie, Enthalpie, Entropie, freie Energie, freie Enthalpie. I-III Hauptsatz, Legendre Transformation der thermodynamischen Potenziale. Stoffeigenschaften C_p , α_p , κ_T
Vorlesung: Chemische Thermodynamik von Mischphasen	2	2,5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (30 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Zusammensetzungsvariable, partielle molare Größen, chemisches Potenzial, Gibbs'sche Phasenregel, kolligative Eigenschaften, Reaktionslaufzahl, Reaktionsenergien, Phasenregel, Phasendiagramme. Chemisches Gleichgewicht, thermodynamische Einflussnahme auf chemische Reaktionen
Übungen zur chemischen Thermodynamik	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Hilfestellungen zur Herangehensweise, Problembehandlung und Lösung der in den Vorlesungen gestellten Übungsaufgaben und Behandlung von thermodynamischen Problemstellungen, direkte Unterstützung für das Selbststudium und zum vertiefenden Verständnis des Stoffgebietes zur Vorbereitung der Modulabschlussprüfung
Modulabschlussprüfung		Schriftliche (90 min.) oder mündliche (45 min.) Modulabschlussprüfung	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	

Modul PC2 : Elektrochemie-Kinetik-Spektroskopie			Studienpunkte: 6
Lern- und Qualifikationsziele: <i>Elektrochemie:</i> Mikroskopische Beschreibung von Ionenleitfähigkeiten. Erläuterung der statistischen Berechnung der Ladungswolke von Gegenionen. Thermodynamische Beschreibung von Elektrodenpotenzialen und Zellspannungen. Kinetische Beschreibung von Strom-Spannungskurven. <i>Chemische Kinetik und Spektroskopie:</i> Befähigung der Studierenden zum selbstständigen Aufstellen von empirischen Geschwindigkeitsgesetzen und deren mathematischer Behandlung. Vermittlung der Begriffe von Molekularität, Elementarreaktion, Reaktionsmechanismus sowie Reaktionsordnung. Mikroskopische Erläuterung des Arrhenius-Gesetzes. Übersicht zum elektromagnetischen Frequenzspektrum sowie von Zeitskalen spektroskopischer Methoden und typischer Anwendungen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls PC1			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Elektrochemie	2	2,5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (30 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Ionenleitfähigkeit, Kohlrausch-Gesetze bei unendlicher Verdünnung, Debye-Hückel-Theorie dazu, Berechnung von Aktivitätskoeffizienten, Nernstsche Gleichung, Einteilung von Elektroden (Gas-, Redoxelektroden, Elektroden 1. und 2. Art, Bezugs elektroden), Halbzellenpotenziale und Zellspannungen, Galvanische und Elektrolysezellen, Überspannung, Butler-Volmer- und Tafelgleichung.
Vorlesung: Chemische Kinetik und Spektroskopie	2	2,5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (30 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Aufstellen und Bestimmung von Geschwindigkeitsgesetzen, Reaktionsordnung, Elementarreaktionen und Molekularität, Arrheniusgleichung, Eyringgleichung, Parallel- und Folgereaktionen, Bodenstein-Prinzip. Kinetische Kontrolle von chemischen Reaktionen E.M. Feld, Kräfte auf Moleküle, molekulare Antwort, Übersicht über IR/Raman, optische Absorption/ Emission, NMR, ESR
Übungen zur Elektrochemie, Kinetik und Spektroskopie	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Hilfestellungen zur Herangehensweise, Problembehandlung und Lösung der in den Vorlesungen gestellten Übungsaufgaben, mathematische Behandlung von elektrochemischen, kinetischen und spektroskopischen Fragestellungen, Anleitung zum Selbststudium und Vertiefung des Stoffgebietes; Vorbereitung der Modulabschlussprüfung
Modulabschlussprüfung		Schriftliche (90 min.) oder mündliche (45 min.) Modulabschlussprüfung	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	

Modul PC3: Quantentheorie und Molekülmodellierung		Studienpunkte: 11	
Lern- und Qualifikationsziele: In diesem Modul werden die Prinzipien der Quantentheorie erlernt und auf exakt lösbare Modellsysteme angewendet. Durch Aufstellen des entsprechenden Hamiltonoperators und der Schrödinger-Gleichung sollen den Studierenden fundierte Kenntnisse zu den Energieniveaus und Wellenfunktion vermittelt werden. In und durch Molekülmodellierung werden die Beschreibungen von Molekülkonfigurationen und von Potentialenergieflächen erlernt. Das Ziel ist, nutzbare Erfahrung mit Programmen zu <ol style="list-style-type: none"> Molekülstruktur und Dynamik zu erwerben sowie sich mit der Datenauswertung, graphischen Darstellungen und mathematischer Analyse vertraut zu machen. 			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss der Module PC1 und PC2			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Quantentheorie	4	6 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h) Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (90 h), Prüfungsvorbereitung (30 h)	Postulate der Quantenmechanik, Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Welle-Teilchen-Dualismus. Orts- und Phasenraum, Hamiltonfunktion, Operatoren, Eigenwerte, Eigenfunktionen, Vertauschungsoperatoren, Schrödinger-Gleichung, Wellenfunktionen, Erwartungswerte, Verteilungsfunktionen, Anwendung der Quantenmechanik auf grundlegende Modellsysteme, wie Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotor, Wasserstoffatom
Übung: Quantentheorie	2	2 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (30 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (30 h)	Hilfestellungen zur Herangehensweise, Problembearbeitung und Lösung der in den Vorlesungen gestellten Übungsaufgaben und detailliertere und vertiefende mathematische Behandlung der Quantentheorie und Quantenchemie, direkte Unterstützung der Studierenden zum aktiven Selbststudium, zum vertiefenden Verständnis des Stoffgebietes der Quantentheorie und zur direkten Vorbereitung der Modulabschlussprüfung
Vorlesung: Molekülmodellierung	2	2 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h) Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (20 h), Prüfungsvorbereitung (10 h)	Ermittlung von Molekülstrukturen und Moleküleigenschaften, Innere und kartesische Molekülkoordinaten, Potentialenergieflächen, molekulare Kraftfelder mit typischen Beispielen für organische und anorganische Moleküle, Zeitabhängigkeit einer Molekülstruktur
Praktikum: Molekülmodellierung	1	1 SP Vorbereitung der Aufgaben, Praktikumsdurchführung, Erstellung von Protokollen, Praktikumstestate (30 h)	Programme zur Optimierung von Molekülstrukturen und Visualisierung der Ergebnisse. Numerische, analytische und graphische Computerpraxis
Modulabschlussprüfung		2 Schriftliche (90 min.) oder 2 mündliche (45 min.) Prüfungen zur Quantentheorie bzw. Molekülmodellierung (inklusive Praktikum). Wichtung: 8 : 3	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS		

Modul PC4: Chemische Bindung und Spektroskopie			Studienpunkte: 9
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse über die Entstehung chemischer Bindungen in kleinen und großen Molekülen erlangen. Darüber hinaus soll ein Überblick über die Genauigkeit unterschiedlicher quantenchemischer Methoden zur Lösung der stationären und zeitabhängigen Schrödinger-Gleichung mit unterschiedlichen Ansätzen geschaffen werden, um eine geeignete Auswahl der Methoden für gegebene Fragestellungen treffen zu können.</p> <p>Fundierte Kenntnisse der spektroskopischen Grundlagen sollen befähigen, molekulare Eigenschaften mit infrarot- bzw. optischer Spektroskopie zu messen. Dazu müssen aktuelle Messanordnungen und ihre technischen Elemente verstanden werden.</p> <p>In gemeinsamer Anwendung können messbare Größen der Chemie interpretiert und neue Experimente vorgeschlagen werden.</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls PC3			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung : Chemische Bindung	4	5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (70 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Es wird die Quantenmechanik auf Moleküle angewandt und gezeigt, wie Bindungen zwischen den Atomen zustande kommen und wie man Stabilität, Struktur und andere Eigenschaften eines Moleküls berechnen kann, Wasserstoffmolekül, zwei- und mehratomige Moleküle, bioorganische und anorganische Moleküle, Hartree-Fock- und Dichtefunktionaltheorie, Hückel-Theorie, Bändermodell, Potenzialflächen und Normalmoden, Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Spektroskopische Observable, Molekular-Dynamik Anwendungen: Bestimmung der Struktur, der Mechanismen chemischer Reaktionen und deren Kinetik sowie der Beschreibung photochemischer und photobiochemischer Prozesse
Übung : Chemische Bindung	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Hilfestellungen zur Herangehensweise, Problembearbeitung und Lösung der in den Vorlesungen gestellten Übungsaufgaben und detailliertere und vertiefende mathematische Behandlung der Methoden zur Berechnung und Beschreibung der chemischen Bindung, direkte Unterstützung der Studierenden zum aktiven Selbststudium, zum vertiefenden Verständnis des Stoffgebietes der chemischen Bindung und zur direkten Vorbereitung der Modulabschlussprüfung

Vorlesung: Spektroskopie	2	2 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorle- sungsstoffes (20 h), Prüfungsvorbereitung (10 h)	<p>Vermittlung von Methoden, die aktuell zur Beobach- tung mit Licht (IR, sichtbar, UV, X-ray) benutzt werden: im Vordergrund stehen spektroskopische und bildgebende Verfahren; damit kann die Struktur der Materie von mikroskopischen bis zur makrosko- pischen Größenskala zusammenhängend charakteri- siert werden</p> <p><u>Messanordnungen und Methoden:</u> Absorption, Fluo- reszenz, diffuse Reflexion, Lichtstreuung; lineare und nichtlineare Spektroskopie, Nahfeld- Spektroskopie, Molekularstrahl</p> <p><u>Funktion der verwendeten Bauelemente:</u> Lampen, Laser, LEDs; Photoröhren usw., CCDs, Photodioden; Linsen, Spiegel; Gitter, Prismen, Filter usw.</p> <p><u>Anwendungen (Industrie, Umwelt):</u> spektroskopische Bildgebung, Display-Technologie, LIDAR, Vermittlung Methoden der Quantenchemie und der molekularen Dynamik, die für die Bestimmung der Struktur, Reaktivität, optische Eigenschaften</p>
Praktikum: Spektroskopie	1	1 SP Lösung von experimen- tellen Aufgaben (15 h), Vor- und Nachberei- tung (15 h)	<u>Experimentelle Anwendungen</u> zu den obigen Themen
Modulabschlussprüfung	2 schriftliche (90 min.) oder mündliche (45 min.) Prüfungen zur chemischen Bindung bzw. Spektroskopie Gewichteter Modulabschluss: 6 : 3		
Dauer des Moduls	<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS		

Modul AU1: Grundlagen der Analytischen Chemie und analytisches Grundpraktikum			Studienpunkte: 9
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sind vertraut mit der Darstellung eines analytischen Prozesses und Beschreibung von Unsicherheiten und relevanten Kenngrößen bei chemischen Analysen. Sie haben fundierte Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen von Fällungs-, Säure-Base-, Redox- und Komplexeleichgewichte und deren mathematische Beschreibung erworben. Sie können Anwendungsbereiche nasschemischer Analysenverfahren einordnen und haben sichere manuelle Fertigkeiten und analytische Arbeitsweisen erlernt. Die Studierenden können quantitative chemische Analysen durchführen und die notwendigen stöchiometrischen Berechnungen anwenden.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls ALL			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Grundlagen der Analytischen Chemie	2	2 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (20 h), Prüfungsvorbereitung (10 h)	Prinzipien des analytischen Prozesses, Angabe von Konzentrationen, Unsicherheitsbetrachtung, statistische Bewertung von Messergebnissen, analytisch relevante Gleichgewichte (Fällungsgleichgewichte, Säure-Base-Gleichgewichte, starke und schwache Elektrolyte, Puffer, Redoxgleichgewichte, Komplexbildung), Gravimetrische Analyse, Prinzipien der Volumetrie (Säure-Base-, Redox-, Fällungs-, Komplextitration), Titrationsdiagramme, Methoden der Endpunktsindikation
Übung: Grundlagen der Analytischen Chemie	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Stöchiometrische Berechnungen für nasschemische Analytische Verfahren, Praxis der Unsicherheitsauswertung, Aufgaben aus dem Vorlesungsstoff
Praktikum: Analytisches Grundpraktikum	8	6 SP Durchführung von Experimenten und Messungen sowie Protokollierung der Ergebnisse (120 h) Praktikumstestate und Protokollanfertigung (60 h)	Quantitative Analysen (gravimetrisch, volumetrisch, elektroanalytisch) mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad, u. a. Analyse von Komponenten in einem technischen Material
Modulabschlussprüfung		Klausur (90 min.) über den Stoff des Moduls	
Dauer des Moduls		<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	

Modul AU2: Instrumentelle Analytische Chemie			Studienpunkte: 6
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sind vertraut mit der Nutzung physikalischer Eigenschaften, wie beispielsweise die Leitfähigkeit, Elektrodenpotenzial, Absorption oder Emission oder das Verhältnis von Masse zu Ladung zur anorganischen, organischen und biochemischen Konzentrationsanalytik. Sie können Konzepte der chemischen Gleichgewichte auf chromatographische Trennverfahren anwenden und sind mit der entsprechenden Instrumentierung vertraut. Sie besitzen grundlegende Kenntnis über die Auswahl der instrumentellen Analysemethoden und der dafür notwendigen Probenvorbereitung.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls AC 1			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Instrumentelle Analytik I	2	2,5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (30 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Elektroanalytik (Nernstsche Gleichung, Elektrodenarten, Strom-Spannungs-Kurven; Methoden: Potentiometrie, Coulometrie, Voltammetrie); Atom- Molekülspektroskopie (Entstehung von Spektren, Spektrenselektion; Methoden: AAS, AES, ICP-OES/MS, XRF, Photometrie, Fluoreszenz, Raman-Spektroskopie)
Übung: Instrumentelle Analytik	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Auswertung von elektroanalytischen Messungen; Auswertung von Atom- und Molekülspektren; Chromatographische Methoden optimieren, auswerten und bewerten, Übungsaufgaben aus dem Vorlesungsstoff
Vorlesung: Instrumentelle Analytik II	2	2,5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (30 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Trennverfahren (Trennmechanismen, Trennphasen, Detektionsvarianten, Derivatisierungstechniken; Methoden: DC, GC, HPLC, IC, CE); Detektoren für chromatographische Trennungen; Anreicherungstechniken, Enzymatische Analyse, Automatisierung von Analysen
Modulabschlussprüfung	Schriftliche (90 min) oder mündliche (45 min.) Modulabschlussprüfung über den Stoff des Moduls		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS		

Modul AU3: Spektroskopische Methoden			Studienpunkte: 6
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Molekülstruktur mit verschiedenen spektroskopisch beobachtbaren Parametern verknüpfen und sind mit den unterschiedlichen messtechnischen Grundlagen vertraut. Sie können durch Interpretation z.B. von NMR-, IR-, Raman und Massenspektren die Struktur von Molekülverbindungen aufklären.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls AU 2			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Grundlagen der NMR-Spektroskopie	2	2,5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (30 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Physikalische Grundlagen (Kernmagnetismus, kernmagnetische Resonanz), Gerätetechnik, NMR-Spektren, spektrale Parameter (chemische Verschiebung, skalare Kopplung, NOE's) und Struktur, 1D- und 2D- (COSY, HMQC, HMBC, NOESY) Spektroskopie, Spektrenanalyse und -interpretation, Anwendung von NMR
Vorlesung: Grundlagen Schwingungsspektroskopie und Grundlagen der Massenspektrometrie	2	2,5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (30 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Physikalische Grundlagen von Rotation und Schwingung von Molekülen (Besetzung von Zuständen, Klassifizierung von Schwingungen (Valenz- und Deformationsschwingungen, Symmetrieeigenschaften), Charakteristische Schwingungen und Algorithmus der Spektrenzuordnung, Apparative und präparative Aspekte bei IR und Raman; Grundlagen der Massenspektrometrie; Geräteaufbau, Ionisationstechniken (EI, CI, MALDI, ESI, ICP), Prinzipien der Ionentrennung, Analysatoren (Sektorfeld, Quadrupole, Ionenfällen, TOF, Fourier Transform-ICR-Geräte), Fragmentierung organischer Moleküle, Gasphasenchemie
Übung: Strukturanalytik	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Praxis der Auswertung von NMR-Spektren, IR- und Raman-Spektren und Massenspektren, Übungsaufgaben aus dem Vorlesungsstoff
Modulabschlussprüfung		1 Klausur (120 min.) über den Stoff des Moduls	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	

Modul OC1 : Grundlagen der Organischen Chemie			Studienpunkte: 9
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, die organisch-chemische Reaktivität funktioneller Gruppen abzuschätzen. Die Studierenden erlangen Kenntnis von Stoffklassen, können diese benennen und nach chemischen Reaktionstypen klassifizieren. Die Studierenden sind kompetent in der Beschreibung der Struktur typischer organischer Moleküle und können aufgrund von grundlegenden Mechanismen die resultierende organisch-chemische Reaktivität einschätzen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Einführung in die Organische Chemie	2	3 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungstoffes (45 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Chemische Bindung sowie Struktur und Eigenschaften organischer Moleküle (wichtige funktionelle Gruppen, Stabilität, Konformation, Chiralität, Dipolmomente), Konjugation, Hyperkonjugation, Substituenteneinflüsse, allgemeine Prinzipien organischemischer Reaktionen, Bausteine von Biomolekülen (Aminosäuren, Heterocyclen, Kohlenhydrate)
Vorlesung: Struktur und Reaktivität Organischer Verbindungen	4	5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungstoffes (70 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Radikalische Substitution, Kohlenwasserstoffe, Radikalkettenreaktionen, Chlorierung; Nucleophile Substitution, Fluchtgruppen, Nucleophile, Carbokationen, Eliminierung, Alkene, Alkine, S_N vs. E, Umlagerungsreaktionen, Elektrophile Addition, Hydroborierung, Aromatizität, Elektrophile Aromatische Substitution, Mesomerie, Friedel-Crafts-Reaktionen, Formylierung, Chlormethylierung, Sulfonierung, Nucleophile Aromatische Substitution, Metallierung, Carbonylverbindungen, Aldehyde und Ketone, Nucleophile Addition, Vinyloge und heteroanaloge Carbonylverbindungen, Reduktion, Kohlenhydrate, Peptidchemie
Übungen	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Themen wie in der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	2 Teilprüfungen: a) schriftliche (90 min.) oder mündliche (60 min.) Prüfung zur Vorlesung „Einführung in die Organische Chemie“ b) schriftliche (90 min.) oder mündliche (60 min.) Prüfung zur Vorlesung und Übungen „Struktur und Reaktivität organischer Verbindungen“ gewichtete Modulabschlußnote: 1:2		
Dauer des Moduls	<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS		

Modul OC2 : Organische Chemie			Studienpunkte: 15
Lern- und Qualifikationsziele: Die im Modul OC 1 erworbenen Kenntnisse der Grundlagen der organischen Chemie werden vervollkommnet, um die Studierenden in die Lage zu versetzen, selbstständig einfache Synthesewege sowohl organischer als auch bioorganischer Verbindungen zu entwerfen. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Verknüpfungen zu benachbarten Wissensgebieten wie Biochemie und Materialwissenschaften herzustellen. Im organisch-chemischen Grundpraktikum werden die Besonderheiten organisch-chemischen Präparierens angeeignet. Anhand erprobter Synthesevorschriften lernen die Studierenden das Synthesehandwerk und wenden das in den Vorlesungen der Module OC1 und OC2 erworbene Wissen auf die praktische Tätigkeit und die Reaktionsbeobachtung und –auswertung an. Neben der Erlangung praktischer Fertigkeiten stehen die Protokollführung und Kenntnisse über Labortechniken und die Einhaltung von Arbeitsschutz- und Brandschutzbestimmungen im Mittelpunkt der praktischen Übungen. Die Charakterisierung der hergestellten Präparate durch analytische Techniken stellt die Verbindung zu den analytisch geprägten Modulen her.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss der Module ALL und OC1			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Struktur und Reaktivität organischer und bioorganischer Verbindungen	4	5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (70 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Redoxchemie organischer Verbindungen, Reaktionen metallorganischer Verbindungen, Enolatchemie, stereoselektive Reaktionen, Ylide, Diazoverbindungen, Umlagerungen, pericyclische Reaktionen, Photochemie und Farbstoffe, ausgewählte biochemische Reaktionen, synthetische und Biopolymere, Heterocyklen
Praktikum	12	9 SP Herstellung von Präparaten und Erfassung der Ergebnisse (195 h) Vorbereitung auf die Versuche, Literaturrecherche und Praktikumstestate (75 h)	Anfertigung von 12 – 18 Präparaten zu ausgewählten Kapiteln der Vorlesungen in OC1 und OC2, Identifizierung organischer Verbindungen Radikalische, nukleophile, aromatische Substitution, Eliminierung, Addition, Redoxchemie, Chemie von Carbonylverbindungen und heteroanalogen Carbonylverbindungen, Chemie von Heterokumulenen, Umlagerungen, pericyclische Reaktionen, wichtige Präparations- und Reinigungstechniken, Identifizierung organischer Verbindungen mit modernen spektroskopischen Verfahren
Übungen	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Themen wie in der Vorlesung, in den Übungen werden Aufgaben zum Vorlesungsstoff behandelt und selbstständig gelöst
Modulabschlussprüfung	Mündliche (60 min.) oder schriftliche Prüfung (90 min) Prüfungsvorleistung: Leistungsnachweis der Vorlesung und der Übungen OC2 Der erfolgreiche Abschluss des Praktikums (Praktikumsschein) ist Voraussetzung für den Modulabschluss.		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS		

Modul OC3: Fortgeschrittene Organische Synthese- und Naturstoffchemie			Studienpunkte: 10
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen mit fortgeschrittenen Synthesemethoden vertraut gemacht werden und diese auf synthesechemische Problemstellungen insbesondere auch aus der Naturstoffchemie anwenden können. Die Kenntnisse der Biomoleküle und deren Funktion sowie das Verständnis der Organisch-Chemischen Prinzipien in der Biologie ermöglichen die Erfassung disziplinenübergreifender Zusammenhänge.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls OC1			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Fortgeschrittene Organische Synthesechemie	4	5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (70 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Retrosynthese, asymmetrische Synthese, Metallorganyle in der organischen Synthese, Übergangsmetall-katalysierte Kupplungsreaktionen, Bor- und Siliciumverbindungen in der organischen Synthese, C-C-Doppelbindungsknüpfungen, Anwendung von Radikalen in der organischen Synthese
Übung: Fortgeschrittene Organische Synthesechemie	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	in den Übungen werden Aufgaben zum Vorlesungsstoff behandelt und selbstständig gelöst, Themen wie in der Vorlesung
Vorlesung: Bioorganische Chemie	3	4 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (45 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (55 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Struktur, Eigenschaften, chemische Reaktivität, Synthese und Funktion von Nucleinsäuren, DNA-Sequenzierung; Struktur, Eigenschaften, chemische Reaktivität, Synthese und Funktion von Proteinen und Aminosäuren, Kohlehydrate und Glykokonjugate, Lipide, Steroide, Lipidaggregate und Membranen, Cytoskelett
Modulabschlussprüfung	2 Teilprüfungen: a) schriftliche (90 min.) oder mündliche (60 min.) Prüfung über den Stoff der Vorlesung und Übungen „Fortgeschrittene Organische Synthesechemie“ b) schriftliche (90 min.) oder mündliche (60 min.) Prüfung über den Stoff der Vorlesung „Bioorganische Chemie“ Gewichtete Modulabschlussnote: 5:4		
Dauer des Moduls	<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS		

Modul BA: Bachelorarbeit			Studienpunkte: 12
Lern- und Qualifikationsziele: Die Bachelorarbeit soll den Studierenden die Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten durch die Bearbeitung einer Problemstellung aus dem Bereich der Chemie vermitteln.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Erwerb von 120 Studienpunkten inklusive den BZQ-Praktika BZQ-AC-Pr, BZQ-PC-Pr, BZQ-AU-Pr, BZQ-OC-Pr			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Forschungspraktikum		10 SP Durchführung von Forschungsarbeiten (220 h), Erstellung einer schriftlichen Bachelorarbeit (80 h)	Themenstellung aus dem Bereich der Chemie Erarbeitung eines definierten Projektes innerhalb eines Semesters, das Schreiben einer Bachelorarbeit von maximal 50 Seiten und ein Vortrag mit Verteidigung zum Thema der Arbeit
Verteidigung		2 SP Zusammenfassung und Vorbereitung des Vortrages (59 h) Vortrag und Beantwortung von Fragen (1 h)	
Modulabschlussprüfung	Die Gesamtnote der Bachelorprüfung ergibt sich aus der Note für die Bachelorarbeit und der Note für die mündliche Leistung im Verhältnis von 3 zu 1.		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS		

Modul BZQ-AC-Pr: Anorganisch-chemisches Grundpraktikum			Studienpunkte: 5
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen labortechnische Grundkenntnisse zur qualitativen Analyse von Hautgruppenverbindungen vermittelt werden. Sie erlernen methodische Grundkenntnisse zur Trennung und zum Nachweis von Ionen und Verbindungen der Hauptgruppen- wie auch Nebengruppenelemente.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls ALL</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Lernziele, Themen, Inhalte
Praktikum: Anorganisch-Chemisches Grundpraktikum	6	5 SP Teilnahme am Praktikum, Durchführung von Experimenten und Protokollierung der Ergebnisse (90 h) Vorbereitung der Praktikumsexperimente (30 h) Praktikumstestate und Protokollanfertigung (30 h)	Nachweisverfahren für Verbindungen der Hautgruppen III und IV sowie der Nebengruppen, Trennungsgang
Modulabschlussprüfung		Testat ohne Bewertung	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	

Modul BZQ-PC-Pr: Physikalisch – chemisches Grundpraktikum		Studienpunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele:</p> <p>Das Modul führt in die wichtigsten Experimentierfelder der physikalischen Chemie ein. Den Studierenden wird die Erfassung von physikalischen Mess- und von Prozessgrößen sowie die Protokollierung dieser vermittelt. Aus den experimentell bestimmten Größen und Parametern werden charakteristische, physikalisch chemische Stoffgrößen ermittelt und mit Literaturdaten korreliert und verglichen. Durch die eigenständigen, praktischen Arbeiten im Labor wird vertiefte Anschauung zu den physikalischen Größen vermittelt und die genaue Experimentierpraxis geübt.</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss der Module PC1 und PC2			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Lernziele, Themen, Inhalte
Praktikum: Physikalisch - chemisches Grundpraktikum	8 SWS	6 SP Teilnahme am Praktikum, Durchführung von Experimenten und Protokollierung der Ergebnisse zum jeweiligen Versuch (120 h) Vorbereitung der Praktikumsexperimente (20 h) Praktikumstestate und Protokollanfertigung (40 h)	Bestimmung von Messgrößen (Temperatur, Druck, Spannung etc.), Ermittlung von thermodynamischen, elektrochemischen und kinetischen Prozessgrößen oder Stoffeigenschaften (Energien, Wärmekapazitäten, Geschwindigkeitskonstanten, Halbzellenpotenziale, Aktivitätskoeffizienten etc.) und von spektroskopischen Daten, Aufklärung und Bestätigung von Geschwindigkeitsgesetzen
Modulabschlussprüfung		Erfolgreicher Abschluss des Praktikums	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	

BZQ-AU-Pr: Praktikum Instrumentelle Analytik			Studienpunkte: 4
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können einfache instrumentelle Verfahren anwenden und sind mit den zugrunde liegenden physikalisch-chemischen Prinzipien der Methoden vertraut. Die Studierenden sind in der Lage einfache analytische Proben mit instrumentellen Verfahren zu bearbeiten.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls AU2			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Praktikum: Instrumentelles-analytisches Praktikum	6	4 SP Teilnahme am Praktikum, Durchführung von Experimenten und Protokollierung der Ergebnisse zum jeweiligen Versuch (90 h) Vor- und Nachbereitung der Praktikumsexperimente, Praktikumskolloquium und Protokollanfertigung (30 h)	Arbeiten mit diversen Methoden der instrumentellen Analytik: Trenntechniken (z.B. GC, HPLC, IC, Kapillarelektrophorese), Spektroskopische Methoden (z.B. AAS, Photometrie), Elektroanalytische Methoden (z.B. Potentiometrie, Voltammetrie), Automatisierte Techniken (u.a. FIA)
Modulabschlussprüfung		erfolgreicher Abschluss (Praktikumsschein)	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	

Modul BZQ-OC-Pr: Organisch-chemisches Fortgeschrittenenpraktikum			Studienpunkte: 5
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, komplexere und schwierigere organische Synthesen durchzuführen, die auch komplizierte Arbeitstechniken umfassen und über mehrere Stufen verlaufen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls OC2			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Praktikum	7	5 SP Herstellung von Präparaten und Erfassung der Ergebnisse (105 h) Vorbereitung auf die Versuche, Literaturrecherche und Praktikumskolloquium (45 h)	Ausgewählte fortgeschrittene Synthesemethoden (beispielsweise Übergangsmetall-katalysierte Reaktionen, Festphasensynthesen, Schutzgruppentechniken, Arbeiten mit empfindlichen Metallorganen), Arbeiten nach Literaturvorschriften, Literatur- und Datenbankrecherchen
Modulabschlussprüfung		Praktikumsschein über erfolgreichen Abschluss des Praktikums	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	

BZQ-Wahl: Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikation – Wahl		Studienpunkte: 10	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten, die ihnen bei der Arbeitsplatzwahl sowie in der späteren beruflichen Tätigkeit von Nutzen sein können. Zur Auswahl stehen beispielsweise Angebote des Career Centers, Angebote von Sprachzentren von Universitäten, Teilnahme an Fachvorträgen des Instituts für Chemie und der Gesellschaft Deutscher Chemiker, Praktika mit späterem Tätigkeitsbezug, nichtakademische Berufspraktika</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Praktikum oder Vorlesung oder Übung	12 Prakt. oder 6 Vorl. oder 10 Übung/Seminar auch anteilig möglich	10 SP Teilnahme an Vorlesungen bzw. erfolgreiche Teilnahme an Praktika oder Übungen,	Vielseitige Möglichkeiten, z. B. Angebote anderer Fakultäten und Universitäten, Fremdsprachen, Projektmanagement, Patentwesen, Rechtswissenschaften, übergreifende Fachvorträge im Fach Chemie
Modulabschlussprüfung	Keine Prüfungen, Teilnahmenachweis für Vorlesungen oder Vorträge, Zertifizierter Abschluss von Praktika und Übungen (Praktikumsschein, Sprachzertifikat). Der Prüfungsausschuss des Instituts für Chemie organisiert die Anerkennungsmodalitäten der verschiedenen Leistungen.		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS		

Modul BF: Beifach Grundlagen der Naturwissenschaften			Studienpunkte: 17
Lern- und Qualifikationsziele: Durch das Beifach sollen die Studierenden ein Basiswissen in der Mathematik, Physik und Zellbiologie erhalten und in die Lage versetzt werden, dieses in chemischen Sachverhalten anzuwenden.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Differential- und Integralrechnung	2	2 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Lösen von Übungsaufgaben im Selbststudium und Nachbereitung der Vorlesung (20 h) Prüfungsvorbereitung (10 h)	Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer Variablen, Stammfunktion, partielle Ableitungen, vollständiges Differential, integrierender Faktor, Satz von Schwarz, Integration von Differentialformen, Ableitung impliziter Funktionen. Homogene Funktionen, Eulersche Formel
Übung: Differential- und Integralrechnung	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	in den Übungen werden Aufgaben zum Vorlesungsstoff behandelt und selbstständig gelöst, Themen wie in der Vorlesung
Vorlesung: Differentialgleichungen	2	2 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Lösen von Übungsaufgaben im Selbststudium und Nachbereitung der Vorlesung (20 h) Prüfungsvorbereitung (10 h)	Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz, Eindeutigkeit, Anfangswert-Probleme, Lösungsmethoden. Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung: Exponentialansatz, charakteristisches Polynom, Struktur des Lösungsraumes, homogene– inhomogene Gleichung, Systeme gewöhnlicher Differential-Gleichungen: Eigenwertmethode. – Partielle Differentialgleichungen im Überblick
Übung: Differentialgleichungen	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	in den Übungen werden Aufgaben zum Vorlesungsstoff behandelt und selbstständig gelöst, Themen wie in der Vorlesung
Vorlesung: Vektorräume und Matrizen	2	2 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Lösen von Übungsaufgaben im Selbststudium und Nachbereitung der Vorlesung (20 h) Prüfungsvorbereitung (10 h)	Komplexe Zahlen: arithmetische Eigenschaften, komplexe Nullstellen von Polynomen, Fundamentalsatz, Eulersche Formel. Vektorräume und lineare Abbildung: Matrizen, Determinanten, Lösen von linearen Gleichungssystemen, Matrixmultiplikation, Regularität, Rang; Eigenwerte und Eigenvektoren: Berechnen, Transformieren auf Diagonalform, Matrixfunktionen wie Potenzen und Exponential.
Übung: Vektorräume und Matrizen	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h),	in den Übungen werden Aufgaben zum Vorlesungsstoff behandelt und selbstständig gelöst, Themen wie in der Vorlesung

		Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	
Vorlesung/ Übung: Mechanik	2	2 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Lösen von Übungsaufgaben im Selbststudium und Nachbereitung der Vorlesung (20 h) Prüfungsvorbereitung (10 h)	Kinematik, schräger Wurf, Kräfte und Bewegungsgleichung, Energie, Impuls und Drehimpuls – Erhaltungssätze, Arbeit im Potenzialfeld; Gravitations- und Coulomb-Potenzial, Freie, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, harmonischer Oszillator und harmonische Wellen, Wellengleichung, Wellenfunktion und stehende Wellen, Hydrostatik, laminare Strömung
Vorlesung: Elektrodynamik/Optik	2	2 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Rechnen von Übungsaufgaben (1 Aufgabe je Woche) und Nacharbeiten der Vorlesung (20 h), Prüfungsvorbereitung (10 h)	Ladung und elektrisches Feld, Elektrischer Dipol, Polarisation, Gauß'scher Satz, Thomson'sches- und Bohr'sches Modell, stationäre Ströme, Ohm'sches Gesetz, Lorentzkraft, Magnetische Felder und Magnetismus, Induktionsgesetz, Wechselstromkreis, Maxwell'sche Gleichungen, Elektromagnetische Wellen (Energie, Impuls, Reflexion, Brechung, Interferenz und Beugung, Absorption und Emission)
Übung: Elektrodynamik/Optik	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	in den Übungen werden Aufgaben zum Vorlesungsstoff behandelt und selbstständig gelöst, Themen wie in der Vorlesung
Vorlesung: Zellbiologie	2	3 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes 45 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Elemente, molekularer Aufbau der Zelle (Membranen, Organellen, Kompartimente, Zellpolarität, Cytoskelett, Zell-Zell-Verbindungen, extrazelluläre Matrix), Transportvorgänge und Signalvermittlung, Kontrolle der Genexpression im Zellkern und im Zytoplasma
Modulabschlussprüfung	6 Teilprüfungen je 60 Min. zu jeder Vorlesung, Gewichtete Modulabschlussnote entsprechend den Studienpunkten		
Dauer des Moduls	<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 3 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS		

Module für Beifach Chemie anderer Studiengänge

Modul B ALL: Allgemeine Chemie			Studienpunkte: 6
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in das Fach Chemie eingeführt und erwerben Basiskonzepte über die Struktur der Elektronenhülle, den Aufbau des Periodensystems, die Prinzipien der chemischen Bindung und chemischer Reaktionen unter besonderer Berücksichtigung des chemischen Gleichgewichts. Die Studierenden sind in der Lage, die Regeln der elementaren Stöchiometrie anzuwenden und sind mit labortechnischen Grundkenntnissen vertraut.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Allgemeine Chemie	4	5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (70 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Bausteine der Materie (Atomaufbau, Kernreaktionen; Bohrsches Atommodell; Welle-Teilchen Dualismus; die Struktur der Elektronenhülle); Periodensystem der Elemente (Radien, Ionisierungsenergien, Elektronenaffinitäten); Grundlagen der chemischen Bindung (Ionenbindung, Atombindung, Metallbindung, van der Waals-Kräfte); Aggregatzustände (Phasen – und Zustandsdiagramme); Chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz); Wichtige Reaktionstypen (Säure-Base-Reaktionen, Titrations, Redoxreaktionen, Nernst-Gleichung, galvanische Elemente, Spannungsreihe, Elektrolyse, Batterien); Geschwindigkeit chemischer Reaktionen; Elementare Stöchiometrie (Mol-Begriff, Gesetze, Rechenbeispiele) Laboratoriumstechnik
Übung	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Aufgaben zur Allgemeinen Chemie und Laboratoriumstechnik sowie Stöchiometrie
Modulabschlussprüfung		Schriftl. Prüfung (90 min.) über Vorlesungs- und Übungsstoff (8. SW)	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	

Modul B AC1: s-p-Block-Elemente			Studienpunkte: 6
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Stoffchemie Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Pentele, Chalkogene und Halogene vertraut gemacht. Es sollen labortechnische Grundkenntnisse zur qualitativen Analyse von Hauptgruppenverbindungen vermittelt werden.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: kein			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Anorganische Chemie s-p-Block Elemente	4	5 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (70 h), Prüfungsvorbereitung (20 h)	Die Elemente, ihr Vorkommen und Verwendung, ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften, Reaktionen und Verbindungen: – Wasserstoff, – Edelgase – Alkalimetalle – Erdalkalimetalle – Halogene – VI. Hauptgruppe – V. Hauptgruppe
Übung: Chemie der Hauptgruppenelemente	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Aufgaben zur Chemie der Hauptgruppenelemente, vertiefende Stöchiometrie
Modulabschlussprüfung		schriftl. Prüfung (90 min.) über den Stoff des Moduls	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/>	
Beginn des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	

Modul B AC2: p-d-Block-Elemente, Koordinationschemie		Studienpunkte: 5	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Stoffchemie der Tiele, Tetrele sowie der Übergangsmetalle vertraut gemacht. Sie erwerben Grundkenntnisse zur Koordinationschemie und Eigenschaften von Übergangsmetall-Verbindungen. Die Studierenden sollen ein Verständnis für einfache Reaktionsmechanismen in der Komplexchemie entwickeln.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Abschluss des Moduls B AC 1			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Anorganische Chemie p-d-Block Elemente	4	4 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (60 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (50 h), Prüfungsvorbereitung (10 h)	Die Elemente, ihr Vorkommen und Verwendung, ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften, Reaktionen und Verbindungen: – III. Hauptgruppe – IV. Hauptgruppe, – Nebengruppenelemente
Übung: Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente	1	1 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen (15 h), Vorbereitung der Übungen sowie direkte Prüfungsvorbereitung (15 h)	Aufgaben zur Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Prüfung (90 min.) über Stoff der Vorlesungen und Übungen des Moduls	
Dauer des Moduls		<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	

Modul B OC1 : Grundlagen der Organischen Chemie			Studienpunkte: 3
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, die organisch-chemische Reaktivität funktioneller Gruppen abzuschätzen. Die Studierenden erlangen Kenntnis von Stoffklassen, können diese benennen und nach chemischen Reaktionstypen klassifizieren. Die Studierenden sind kompetent in der Beschreibung der Struktur typischer organischer Moleküle und können aufgrund von grundlegenden Mechanismen die resultierende organisch-chemische Reaktivität einschätzen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Themen, Inhalte
Vorlesung: Einführung in die Organische Chemie	2	3 SP regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung (30 h), Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes (45 h), Prüfungsvorbereitung (15 h)	Chemische Bindung sowie Struktur und Eigenschaften organischer Moleküle (wichtige funktionelle Gruppen, Stabilität, Konformation, Chiralität, Dipolmomente), Konjugation, Hyperkonjugation, Substituenteneinflüsse, allgemeine Prinzipien organischer chemischer Reaktionen, Bausteine von Biomolekülen (Aminosäuren, Heterocyclen, Kohlenhydrate)
Modulabschlussprüfung		schriftliche (120 min.) oder mündliche (60 min.) Prüfung über den Stoff des Moduls	
Dauer des Moduls		<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	

Anlage 2: Idealtypischer Studienverlaufsplan

Hier finden Sie die im Studiengang angebotenen Lehrveranstaltungen in den jeweiligen Modulen und eine Aufstellung der Studienpunkte (SP) im jeweiligen Semester in einem idealtypischen, so aber nicht verpflichtenden Studienverlauf.

Modul	1. Sem SP [SWS]	2. Sem SP [SWS]	3. Sem SP [SWS]	4. Sem SP [SWS]	5. Sem. SP [SWS]	6. Sem. SP [SWS]
All	7 [5 + 2 Prakt]					
AC1	11 [5 + 6 Prakt]					
AC2		5 [5]	3 [2]			
AC3					8 [3 + 6 Prakt]	
PC1	6 [5]					
PC2		6 [5]				
PC3				11 [9]		
PC4					6 [5]	3 [3]
AU1		3 [3]	6 [8 Prakt]			
AU2			6 [5]			
AU3					6 [5]	
OC1		3 [2]	6 [5]			
OC2				15 [5 + 13 Prakt]		
OC3					6 [5]	4 [3]
BZO-AC-Pr		5 [6] Prakt				
BZO-PC-Pr			6 [8] Prakt			
BZO-AU-Pr				4 [6] Prakt		
BZO-OC-Pr					5 [7] Prakt	
BZO Wahl						10
BA						12 [BA]
BF	5 [5]	9 [8]	3 [3]			
Summe SP	29	31	30	30	31	29

Prüfungsordnung für das Bachelorstudium Chemie

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 1 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin (Amtliches Mitteilungsblatt der HU Nr. 28/2006) hat der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I am 15. April 2009 die folgende Prüfungsordnung erlassen.*

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Prüfungsausschuss
- § 3 Prüferinnen und Prüfer
- § 4 Prüfungszeiträume, Zulassung und Anmeldung zu den Modulprüfungen
- § 5 Umfang der Studien- und Prüfungsleistungen, Anerkennung von Leistungen, Regelstudienzeit
- § 6 Form der Prüfungen
- § 7 Studienabschluss und Bachelorarbeit
- § 8 Sprache in Prüfungen
- § 9 Wiederholung von Prüfungen
- § 10 Ausgleich von Nachteilen, Vereinbarkeit von Familie und Studium
- § 11 Versäumnis und Rücktritt, Verzögerung, Täuschung und Ordnungsverstoß
- § 12 Benotung von Prüfungsleistungen
- § 13 Bestehen oder Nichtbestehen
- § 14 Abschlussnote
- § 15 Scheine, Zeugnisse, Diploma Supplement und akademischer Grad
- § 16 Nachträgliche Aberkennung des Grades, Heilung von Fehlern
- § 17 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 18 In-Kraft-Treten

Anlage: Übersicht über Modulabschlussprüfungen

§ 1 Geltungsbereich

Diese Prüfungsordnung gilt in Verbindung mit der Studienordnung für das Bachelorstudium Chemie und der Allgemeinen Satzung für Studien- und Prüfungsangelegenheiten (ASSP) der Humboldt-Universität zu Berlin.

§ 2 Prüfungsausschuss

(1) Für Prüfungen im Fach Chemie ist der Prüfungsausschuss des Instituts für Chemie zuständig. Der Ausschuss wird auf Vorschlag des Institutsrats Chemie durch den Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät für 2 Jahre eingesetzt. Er kann im Laufe dieser Zeit durch Mehrheitsbeschluss durch einen neuen Ausschuss ersetzt werden. Die Amtszeit des studentischen Mitglieds kann auf ein Jahr begrenzt werden. Die Mitglieder des Ausschusses blei-

ben im Amt, bis die ihnen Nachfolgenden ihr Amt angetreten haben.

(2) Der Prüfungsausschuss besteht aus 4 Hochschullehrerinnen und -lehrern, 1 wissenschaftliche/r Mitarbeiterin/ -arbeiter und 2 Studierenden. Die Hochschullehrerinnen und -lehrer müssen die Mehrheit der Stimmen haben. Der Ausschuss wählt aus der Gruppe der Hochschullehrenden die/den Vorsitzende/n und eine Stellvertreterin oder einen Stellvertreter.

- (3) Der Prüfungsausschuss
- bestellt die Prüferinnen/Prüfer,
 - achtet darauf, dass die Prüfungsbestimmungen eingehalten werden; Mitglieder haben das Recht, bei der Abnahme der Prüfungen zugegen zu sein,
 - ist zuständig für die Festlegung der Prüfungszeiträume sowie Modalitäten der Zulassung und Anmeldung zu Prüfungen,
 - berichtet regelmäßig dem Fakultätsrat über Prüfungen und Studienzeiten,
 - informiert regelmäßig über die Notengebung,
 - entscheidet über die Anerkennung von Leistungen,
 - gibt Anregungen zur Studienreform.

(4) Der Prüfungsausschuss kann durch Beschluss Zuständigkeiten auf den oder die Vorsitzende/n und Stellvertreter/in übertragen. Der Prüfungsausschuss wird über alle Entscheidungen zeitnah informiert.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses sind zur Amtsverschwiegenheit verpflichtet. Sofern sie nicht dem öffentlichen Dienst angehören, sind sie durch den Vorsitzenden oder die Vorsitzende entsprechend zu verpflichten.

(6) Über Einwände gegen Entscheidungen des Prüfungsausschusses entscheidet die Dekanin/der Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I.

§ 3 Prüferinnen und Prüfer

Prüfungen in den Modulen werden in der Regel von den Lehrenden abgenommen, die im Modul lehren und die vom Prüfungsausschuss als Prüferinnen und Prüfer bestellt sind. Bestellt werden dürfen nur Lehrende, soweit sie zu selbstständiger Lehre berechtigt sind. Die Form der Modulabschlussprüfung wird in der Modulbeschreibung festgelegt. Die Bachelorarbeit wird von Hochschullehrerinnen oder -lehrern oder von Privatdozentinnen oder -dozenten betreut und bewertet.

* Die Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung hat die Prüfungsordnung am 18. August 2009 befristet bis zum 30. September 2012 bestätigt.

§ 4 Prüfungszeiträume, Zulassung und Anmeldung zu den Modulprüfungen

Der Prüfungsausschuss legt einmal jährlich die Prüfungszeiträume verbindlich fest und veröffentlicht die Regelungen für die Zulassung und Anmeldung zu den Modulprüfungen.

§ 5 Umfang der Studien- und Prüfungsleistungen, Anerkennung von Leistungen, Regelstudienzeit

(1) Im Bachelorstudiengang müssen insgesamt 180 Studienpunkte (SP) erworben werden, davon entfallen 17 SP auf das Beifach „Grundlagen der Naturwissenschaften“ und 30 SP auf die Berufsfeldbezogenen Zusatzqualifikationen (BZQ).

(2) Die Leistungsanforderungen im Studium ergeben sich aus dem Studienangebot gemäß §§ 3 und 7 der Studienordnung und den im Anhang ausgewiesenen Modulabschlussprüfungen. Die dort genannten Module werden grundsätzlich mit einer Modulabschlussprüfung (MAP) abgeschlossen, die sich aus Teilprüfungen zusammensetzen kann, wobei jeweils alle Teilprüfungen bestanden werden müssen. Für die Teilnahme an Modulprüfungen können Zulassungsvoraussetzungen (erfolgreiche Absolvierung von Praktika, Leistungskontrollen, Bestehen anderer Module) bestehen. Näheres regelt die Modulbeschreibung. Studienpunkte werden vergeben, wenn die geforderten Nachweise erbracht und die entsprechende Modul(teil)prüfung bestanden ist. Dies gilt auch für Leistungen, die an anderen Hochschulen erbracht worden sind.

(3) Der Bachelorstudiengang wird in einer Regelstudienzeit von sechs Semestern abgeschlossen.

(4) Die Anerkennung von Leistungen in anderen Fächern oder an anderen Hochschulen richtet sich nach den maßgeblichen Regelungen der Humboldt-Universität zu Berlin.

(5) Gleichwertige Leistungen, die während eines Studienaufenthalts im Ausland auf der Grundlage eines vom Prüfungsausschuss bestätigten „Learning Agreements“ erbracht worden sind, werden anerkannt. Die Entscheidung darüber trifft der Prüfungsausschuss.

§ 6 Form der Prüfungen

(1) Prüfungsleistungen werden in unterschiedlichen Formen erbracht. Möglich sind mündliche, schriftliche und praktische Prüfungsleistungen. Sieht die Modulbeschreibung unterschiedliche Prüfungsformen vor, so ist die jeweilige Prüfungsform zu Beginn des Moduls bekannt zu geben.

(2) In mündlichen Prüfungen weisen Studierende nach, dass sie die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes kennen, unterschiedliche Themen analysieren und in diese Zusammenhänge einordnen sowie selbstständig Fragestellungen entwickeln können. Mündliche Prüfungen werden als Einzelprüfungen durchgeführt und haben eine Dauer von 30 bis 60 Minuten. Sie werden

vom Beisitzer/von der Beisitzerin protokolliert. Die Note wird der/dem Studierenden im Anschluss an die Prüfung mitgeteilt und begründet.

(3) In schriftlichen Prüfungen weisen Studierende nach, dass sie fachgerecht Aufgaben lösen oder eigenständig Aufgaben oder Themen bearbeiten und Lösungen strukturiert präsentieren können. Schriftliche Prüfungen in Form von Klausuren können zwischen einer und zwei Stunden dauern. Die Note wird den Studierenden spätestens vier Wochen nach der Prüfung mitgeteilt.

(4) In praktischen Prüfungen weisen Studierende nach, dass sie in der Lage sind, praktische Aufgaben aus dem Fachgebiet selbstständig zu bearbeiten und die Ergebnisse zu dokumentieren. Stellt sich im Verlaufe der Absolvierung eines Praktikums heraus, dass der Studierende die Zulassungsvoraussetzungen und Praktikumsanforderungen nicht erfüllt, kann er vom Praktikum ausgeschlossen werden.

§ 7 Studienabschluss und Bachelorarbeit

(1) Ein Bachelorstudium wird erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Studien- und Prüfungsleistungen gemäß Anlage in den Fächern erfolgreich erbracht und das Modul Bachelorarbeit in einem Umfang von 12 Studienpunkten erfolgreich abgeschlossen ist.

(2) Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer im Rahmen des Studiengangs mindestens 120 Studienpunkte erworben hat.

(3) In der Bachelorarbeit weisen Studierende nach, dass sie ein Thema aus dem Fachgebiet wissenschaftlich bearbeiten können. Die Bachelorarbeit soll einen angemessenen Umfang haben und in der Regel 50 Seiten nicht überschreiten. Sie ist mit Seitenzahlen, einem Titelblatt, einem Inhaltsverzeichnis und einem Verzeichnis der verwendeten Quellen und Hilfsmittel zu versehen. Stellen in der Arbeit, die den verwendeten Quellen und Hilfsmitteln wörtlich oder sinngemäß entnommen sind, müssen unter Angabe der Quelle(n) und/oder der/des Hilfsmittel(s) gekennzeichnet sein. Auf der letzten Seite ist von der Verfasserin/vom Verfasser der Arbeit zu versichern, dass die Arbeit unter Beachtung dieser Prüfungsordnung selbstständig angefertigt worden ist und dabei keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen verwendet worden sind und dass eine erstmalige Einreichung einer Bachelorarbeit erfolgt. Die Arbeit ist in dreifacher Ausfertigung beim Prüfungsausschuss einzureichen.

(4) Die Bachelorarbeit wird in deutscher oder englischer Sprache verfasst.

(5) Das Thema der Bachelorarbeit vergibt eine/r vom Prüfungsausschuss zu bestellende/r Prüferin oder Prüfer, die/der auch die Betreuung und das Gutachten zur Arbeit übernimmt, nach einer Besprechung mit der/dem Studierenden. Studierende können Themen vorschlagen, ohne dass dem Vorschlag gefolgt werden muss. Studierende können ein Thema innerhalb von 14 Tagen nach Ausgabe an den Prüfungsausschuss zurückgeben;

sie erhalten dann einmalig ein neues Thema zur Bearbeitung.

(6) Die Bachelorarbeit wird am Institut für Chemie der Humboldt-Universität zu Berlin angefertigt. In Ausnahmefällen ist die Durchführung einer Bachelorarbeit nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss für den Bachelorstudiengang Chemie auch in anderen Bereichen der Humboldt-Universität zu Berlin oder außerhalb der Humboldt-Universität Berlin zulässig, sofern die Aufgabenstellerin oder der Aufgabensteller zu dem in § 3 genannten Personenkreis von Prüfungsberechtigten gehört. Die Bachelorarbeit wird unter Anleitung der/des betreuenden Prüferin/Prüfers weitgehend selbstständig durchgeführt.

(7) Die Bearbeitungszeit beträgt 4 Monate. Diese Befristung beginnt mit dem Tag nach der Themenvergabe. Das Thema und der Zeitpunkt der Ausgabe sind aktenkundig zu machen. Die Einhaltung oder Überschreitung dieser Frist wird durch direkte Einreichung der Arbeit beim Prüfungsamt oder bei Zusendung durch das Datum des Poststempels festgestellt und aktenkundig gemacht. Eine Fristenverlängerung um maximal 2 Monate kann vor Ablauf dieser Frist beim Prüfungsausschuss beantragt werden. Bei Fristüberschreitung gilt die Bachelorarbeit als nicht bestanden.

(8) Die Bachelorarbeit wird von der/dem Betreuerin/Betreuer begutachtet.

(9) Studierende müssen ihre Bachelorarbeit in einem Kolloquium in Anwesenheit der Betreuerin/des Betreuers und weiterer Angehöriger des Lehrkörpers präsentieren und verteidigen. Diese mündliche Leistung wird vom Prüfenden und einem weiteren Angehörigen des Lehrkörpers benotet, die Note sofort mitgeteilt und begründet.

(10) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung ergibt sich aus der Note für die Bachelorarbeit und der Note für die mündliche Leistung im Verhältnis von 3 zu 1. Beide Teilleistungen müssen bestanden sein.

(11) Die bewertete Bachelorarbeit verbleibt beim Institut für Chemie bei der Betreuerin oder dem Betreuer. Sie ist mindestens drei Jahre lang aufzubewahren.

§ 8 Sprache in Prüfungen

Prüfungen werden in der Regel in deutscher Sprache erbracht. Sofern die Lehrveranstaltung auf Englisch gelesen wird, kann auch die Prüfung in englischer Sprache stattfinden. Über Ausnahmen aus individuellen Gründen entscheidet der Prüfungsausschuss auf schriftlichen Antrag.

§ 9 Wiederholung von Prüfungen

(1) Nicht bestandene Modul(teil)prüfungen können zwei Mal wiederholt werden. Die erste Wiederholung soll Studierenden vor Beginn der Vorlesungszeit des auf die nicht bestandene Prüfung folgenden Semesters ermöglicht werden.

(2) Die Form von Wiederholungsprüfungen wird von der/vom Prüferin/Prüfer, welche/welcher in der Regel der Modulverantwortliche ist, festgelegt.

(3) Eine nicht bestandene Bachelorarbeit kann nur ein Mal, auf Wunsch mit einem neuen Thema, wiederholt werden. Fehlversuche an anderen Universitäten im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes werden angerechnet. Die Erstellung der zweiten Bachelorarbeit sollte spätestens drei Monate nach dem Bescheid über die erste Arbeit beginnen.

§ 10 Ausgleich von Nachteilen, Vereinbarkeit von Familie und Studium

Wer wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Beeinträchtigungen oder Behinderungen oder wegen Schwangerschaft bzw. der Betreuung von Kindern oder anderen Angehörigen nicht in der Lage ist, Prüfungsleistungen und Studienleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form oder zur vorgesehenen Zeit zu erbringen, hat einen Anspruch auf den Ausgleich dieser Nachteile. Der Prüfungsausschuss legt auf Antrag und in Absprache mit der oder dem Studierenden und der oder dem Prüfenden Maßnahmen fest, wie eine gleichwertige Prüfung erbracht werden kann. Maßnahmen sind insbesondere verlängerte Bearbeitungszeiten, Nutzung anderer Medien, Prüfung in einem bestimmten Raum oder ein anderer Prüfungszeitpunkt. Die Inanspruchnahme der Schutzfristen nach dem Mutterschutzgesetz bzw. Bundeserziehungsgeldgesetz gilt entsprechend.

§ 11 Versäumnis und Rücktritt, Verzögerung, Täuschung und Ordnungsverstoß

(1) Wer zu einem Prüfungstermin nicht erscheint, die Prüfung abbricht oder die Frist für die Erbringung der Prüfungsleistung überschreitet, hat die Prüfung nicht bestanden. Dies gilt nicht, wenn dafür triftige Gründe vorliegen. Diese Gründe müssen unverzüglich dem Prüfungsausschuss mitgeteilt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit ist eine ärztliche Bescheinigung vorzulegen. Der Prüfungsausschuss teilt dem/der Studierenden mit, ob die Gründe anerkannt werden. Ist dies der Fall, darf die Prüfung nachgeholt oder die Frist verlängert werden; schon erbrachte Leistungen sind anzuerkennen.

(2) Wer das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, durch Verwendung von Quellen ohne deren Nennung, durch Zitate ohne Kennzeichnung oder durch Nutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen versucht oder andere Studierende im Verlauf der Prüfung stört, hat die Prüfung nicht bestanden. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss bestimmen, dass eine Wiederholung der Prüfung nicht möglich ist. Wird die Täuschung oder der Versuch erst nach Erteilung des Nachweises bekannt, wird der Nachweis rückwirkend aberkannt.

(3) Der Prüfungsausschuss muss Studierende anhören, ihnen belastende Entscheidungen unverzüglich mitteilen, diese begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehen.

(4) Der Prüfling hat das Recht, innerhalb von acht Wochentagen die Entscheidungen nach den Abs. 1 und 3 vom Prüfungsausschuss überprüfen zu lassen. Dazu ist ein schriftlicher Antrag zu stellen.

§ 12 Benotung von Prüfungsleistungen

(1) Die Benotung aller Prüfungsleistungen orientiert sich an den allgemeinen Regelungen der Humboldt-Universität zu Berlin und am European Credit Transfer System (ECTS). Es werden folgende Noten vergeben:

- 1 = sehr gut – eine hervorragende Leistung, ggf. auch 1,3
- 2 = gut – eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt; ggf. auch 1,7 oder 2,3
- 3 = befriedigend – eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht, ggf. auch 2,7 oder 3,3
- 4 = ausreichend – eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt, ggf. auch 3,7
- 5 = nicht ausreichend – eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt

(2) Wird aus mehreren Noten eine Gesamtnote gebildet, wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Es gilt:

- bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5 = sehr gut
- bei einem Durchschnitt von 1,6 bis einschließlich 2,5 = gut
- bei einem Durchschnitt von 2,6 bis einschließlich 3,5 = befriedigend
- bei einem Durchschnitt von 3,6 bis einschließlich 4,0 = ausreichend
- bei einem Durchschnitt ab 4,1 = nicht ausreichend

§ 13 Bestehen oder Nichtbestehen

Eine Modulprüfung gilt als bestanden, wenn die Gesamtnote mindestens „Ausreichend (3,6 – 4,0)“ ist. Falls Teilprüfungen vorliegen oder andere Teilleistungen erforderlich sind, müssen diese bestanden sein. Die Gesamtnote wird als gewichtetes arithmetisches Mittel gebildet, wie in der Modulbeschreibung angegeben.

§ 14 Abschlussnote

(1) Alle vorgeschriebenen Module des Studiengangs müssen bestanden sein.

(2) Die Gesamtnote für den erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiengangs setzt sich aus den Noten der abgeschlossenen Module einschließlich des Moduls Bachelorarbeit gewichtet nach den jeweils zu erbringenden Studienpunkten zusammen. Noten der BZO gehen nicht in die Berechnung der Abschlussnote ein.

(3) Die Gesamtnote wird zusätzlich im Einklang mit der jeweils geltenden ECTS-Bewertungsskala ausgewiesen. Näheres dazu regelt die Allgemeine Satzung für Studien- und Prüfungsangelegenheiten der Humboldt-Universität zu Berlin.

§ 15 Scheine, Zeugnisse, Diploma Supplement und akademischer Grad

(1) Nach der Bildung der Gesamtnote wird vom Prüfungsamt ein Zeugnis in deutscher und in englischer Sprache ausgestellt. In diesem werden ausgewiesen:

- die studierten Module
- die jeweils erbrachten Studienpunkte
- die Noten für die Module
- das Thema der Bachelorarbeit und ihre Benotung sowie
- die Gesamtnote
- Ranking innerhalb des Studienjahrgangs (Angabe der Position und der Gesamtzahl der Absolventen)

(2) Im Zeugnis wird das Datum des Tages ausgewiesen, an dem die letzte Prüfung erbracht worden ist. Es ist von der Dekanin/dem Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I sowie von der Vorsitzenden/ dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterschreiben und mit dem Siegel der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I zu versehen.

(3) Als Zusatz zum Zeugnis gibt das „Diploma Supplement“ in standardisierter englischsprachiger Form ergänzende Informationen über Studieninhalte, Studienverlauf, die mit dem Abschluss erworbenen akademischen und beruflichen Qualifikationen und über die verleihende Hochschule entsprechend den Anforderungen der EU.

(4) Aufgrund des erfolgreichen Abschlusses des Bachelormonostudiengangs im Fach Chemie wird der Akademische Grad „Bachelor of Science (B. Sc.)“ durch die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät I verliehen.

(5) Mit der Verleihung dieses Akademischen Grades wird eine Urkunde mit dem Datum der Ausstellung des Zeugnisses ausgehändigt. Die Urkunde ist in deutscher und englischer Sprache ausgestellt und trägt die Unterschrift der Dekanin/des Dekans der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I sowie die der Vorsitzenden/des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses und das Siegel der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I.

§ 16 Nachträgliche Aberkennung des Grades, Heilung von Fehlern

(1) Wird nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, dass die Voraussetzungen für den Abschluss des Studiums nicht erfüllt waren, und hat der oder die Studierende dies vorsätzlich verschwiegen, werden Zeugnis und Grad durch den Prüfungsausschuss entzogen und die Urkunde eingezogen. Handelte der oder die Studierende nicht vorsätzlich, sind die Voraussetzungen nachträglich zu erfüllen und der Mangel wird durch eine erfolgreiche Bachelorarbeit behoben.

(2) Dasselbe gilt, wenn nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt wird, dass der oder die Studierende im Studium getäuscht haben.

§ 17 Einsicht in die Prüfungsakten

Nach Abschluss der jeweiligen Modulabschlussprüfung besteht innerhalb von drei Monaten Anspruch auf Einsicht in die eigenen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten und die Prüfungsprotokolle. Die Einsicht ermöglicht der Prüfungsausschuss auf Antrag.

§ 18 In-Kraft-Treten

Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im *Amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin* in Kraft.

Anlage: Übersicht über Modulabschlussprüfungen im Studiengang Monobachelor Chemie
Kernfach:

Modul		SP	Form und Umfang der Modulabschlussprüfung
Pflichtmodule			
All	Allgemeine Chemie	7	1 Klausur (90 min.)
AC1	s-p-Block-Elemente	11	1 Klausur (90 min.)
AC2	p-d-Block-Elemente, Koordinationschemie	8	2 Klausuren (je über 90 min.)
AC3	Moderne Anorganische Synthesechemie	8	1 Klausur (90 min.)
PC1	Chemische Thermodynamik	6	1 schriftl. (90 min.) oder mündl. (45 min.) Prüfung
PC2	Elektrochemie-Kinetik- Spektroskopie	6	1 schriftl. (90 min.) oder mündl. (45 min.) Prüfung
PC3	Quantentheorie und Molekülmodellierung	11	2 schriftl. (je 90 min.) oder mündl. (je 45 min.) Prüfungen
PC4	Chemische Bindung und Spektroskopie	9	2 schriftl. (je 90 min.) oder mündl. (je 45 min.) Prüfungen
AU1	Grundlagen der analytischen Chemie und analytisches Grundpraktikum	9	1 Klausur (90 min.)
AU2	Instrumentelle Analytische Chemie	6	1 schriftl. (90 min.) oder mündl. (45 min.) Prüfung
AU3	Spektroskopische Methoden	6	1 Klausur (120 min.)
OC1	Grundlagen der organischen Chemie	9	2 schriftl. (je 90 min.) oder mündl. (je 60 min.) Prüfungen
OC2	Organische Chemie	15	1 schriftl. (90 min.) oder mündl. (60 min.) Prüfung
OC3	Fortgeschrittene Organische Synthese- und Naturstoffchemie	10	2 schriftl. (je 90 min.) oder mündl. (je 60 min.) Prüfungen
BA	Bachelorarbeit	12	
Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikation			
BZQ-AC-Pr	Anorganisch-chemisches Grundpraktikum (Pflicht)	5	erfolgreicher Abschluss
BZQ-PC-Pr	Physikalisch-chemisches Grundpraktikum (Pflicht)	6	erfolgreicher Abschluss
BZQ-AU-Pr	Praktikum Instrumentelle Analytik (Pflicht)	4	erfolgreicher Abschluss
BZQ-OC-Pr	Organisch-chemisches Fortgeschrittenenpraktikum (Pflicht)	5	erfolgreicher Abschluss
BZQ	Wahl aus anderen Lehrangeboten	10	erfolgreicher Abschluss

Beifach:

Modul BF: Grundlagen der Naturwissenschaften		SP	Form und Umfang der Modulabschlussprüfung
	Mathematik für Chemiker	9	3 Klausuren je 60 Min.
	Physik für Chemiker	5	2 Klausuren je 60 Min.
	Zellbiologie für Chemiker	3	1 Klausur 60 Min.

Beifach Chemie für andere Studiengänge

Modul BF:		SP	Form und Umfang der Modulabschlussprüfung
ALL	Allgemeine Chemie (ohne Praktikum)	6	1 Klausur (90 min.)
AC1	s-p-Block-Elemente (Vorlesung)	6	1 Klausur (90 min.)
AC2	p-d-Block-Elemente	5	1 Klausur (90 min.)
OC1	Grundlagen der Organischen Chemie	3	1 Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (60 min.)