

# Modulhandbuch

**für das Studienfach Chemie  
im Bachelorstudiengang  
mit der Lehramtsoption  
sonderpädagogische Förderung  
an der Universität Duisburg-Essen**

## **Einleitung**

Dieses Modulhandbuch soll den Studierenden und Lehrenden des Bachelorstudiengangs mit der Lehramtsoption sonderpädagogische Förderung im Studienfach Chemie dienen, um einen Überblick über die Veranstaltungen und den Aufwand im Studiengang zu verschaffen. Art und Umfang der Prüfungen können sich ändern und werden gemäß Prüfungsordnung jeweils zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Bindend ist die Prüfungsordnung.

Die erste Seite jedes Moduls enthält allgemeine Angaben zum Modul und der Modulprüfung. Im Anschluss daran befindet sich für jede Veranstaltung eine eigene Seite.

## **Lehrveranstaltungsarten bzw Lehr/Lernformen**

Im Bachelorstudiengang mit der Lehramtsoption sonderpädagogische Förderung im Studienfach Chemie gibt es unterschiedliche Veranstaltungsarten:

- Vorlesung
- Übung
- Seminar
- Kolloquium
- Praktikum
- Projekt
- Exkursion

**Vorlesungen** bieten in der Art eines Vortrags eine zusammenhängende Darstellung von Grund- und Spezialwissen sowie von methodischen Kenntnissen.

**Übungen** dienen der praktischen Anwendung und Einübung wissenschaftlicher Methoden und Verfahren in eng umgrenzten Themenbereichen.

**Seminare** bieten die Möglichkeit einer aktiven Beschäftigung mit einem wissenschaftlichen Problem. Die Beteiligung besteht in der Präsentation eines eigenen Beitrages zu einzelnen Sachfragen, in kontroverser Diskussion oder in aneignender Interpretation.

**Kolloquien** dienen dem offenen, auch interdisziplinären wissenschaftlichen Diskurs. Sie beabsichtigen einen offenen Gedankenaustausch.

**Praktika** eignen sich dazu, die Inhalte und Methoden eines Faches anhand von Experimenten exemplarisch darzustellen und die Studierenden mit den experimentellen Methoden eines Faches vertraut zu machen. Hierbei sollen auch die Planung von Versuchen und die sinnvolle Auswertung der Versuchsergebnisse eingeübt und die Experimente selbständig durchgeführt, protokolliert und ausgewertet werden.

**Projekte** dienen zur praktischen Durchführung empirischer und theoretischer Arbeiten. Sie umfassen die geplante und organisierte, eigenständige Bearbeitung von Themenstellungen in einer Arbeitsgruppe (Projektteam). Das Projektteam organisiert die interne Arbeitsteilung selbst. Die Projektarbeit schließt die Projektplanung, Projektorganisation und Reflexion von Projektfortschritten in einem Plenum sowie die Präsentation und Diskussion von Projektergebnissen in einem Workshop ein. Problemstellungen werden im Team bearbeitet, dokumentiert und präsentiert.

**Exkursionen** veranschaulichen an geeigneten Orten Aspekte des Studiums. Exkursionen ermöglichen im direkten Kontakt mit Objekten oder Personen die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Fragestellungen. Die Erkenntnisse werden dokumentiert und ausgewertet.

Die Lehr-/Lernformen *praktische Übung* und *Praktikum* erfordern zum Erwerb der Lernziele die regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung der Studierenden. Zur entsprechenden Modulprüfung kann nur zugelassen werden, wer an den Lehr-/Lernformen *praktische Übung* und *Praktikum* regelmäßig teilgenommen hat.

## **European Credit Transfer System (ECTS)**

Der Bachelorstudiengang ist in Modulen organisiert, welche studienbegleitende Prüfungen ermöglichen. Die Ausrichtung am ECTS bietet sowohl deutschen, als auch ausländischen Studierenden ein einheitliches Informationssystem und durch die Vergabe von Credits eine erleichterte Anerkennung von Studienleistungen an anderen Universitäten.

Damit Studienleistungen, die in unterschiedlichen Hochschulen – auch im Ausland – erbracht wurden besser verglichen werden können, stützt sich das ECTS nicht auf Semesterwochenstunden (SWS), die den Lehraufwand wiedergeben, sondern auf den Lernaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr entspricht im Sinne des ECTS im Vollzeitstudium 60 Credits. Dahinter verbirgt sich ein für diesen Zeitraum angenommener Gesamtarbeitsaufwand von 1.800 Stunden (45 Wochen à 40 Stunden).

### **Arbeitsaufwand**

Jeder Veranstaltung sind Credits zugeordnet, wobei ein Credit für 30 Stunden Arbeitsaufwand des Studierenden steht. Die Credits und damit der Arbeitsaufwand für die Veranstaltungen sind vorgegeben, die Präsenzzeit (Veranstaltung in h) ist durch die SWS vorgegeben. Hinzu kommt die Zeit, die der Studierende mit der Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung sowie mit der Prüfungsvorbereitung verbringen soll.

### **Prüfungen**

Die studienbegleitenden Prüfungen dienen dem zeitnahen Nachweis des erfolgreichen Besuchs von Lehrveranstaltungen bzw. Modulen und des Erwerbs der in diesen Lehrveranstaltungen bzw. Modulen jeweils vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Prüfungen zu den einzelnen Veranstaltungen dienen auch zur Vergabe der Credits. Die Credits für eine Veranstaltung können nur vergeben werden, wenn die dazu gehörende Prüfung bestanden wurde.

### **Hinweis**

*Falls in Veranstaltungen Studienleistungen verlangt werden, müssen diese neben dem Bestehen der Modulprüfung erbracht werden, um die Credits des Moduls gutgeschrieben zu bekommen. Falls diese erbracht werden müssen, um zu der Modulprüfung zugelassen zu werden (Prüfungsvorleistung), wird dies in der Veranstaltungsbeschreibung explizit benannt.*

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Allgemeine Chemie</b>	AllgC
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Matthias Epple	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
BA LA SoPäd	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1	1 Semester	P	9

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vorlesung zur Allgemeinen Chemie	VO (P)	4	90 h
II	Übung zur Allgemeinen Chemie	pr. Ü (P)	2	90 h
III	Seminar und Praktikum Allgemeine Chemie	SE/PR (P)	1/4	90 h
<b>Summe (Pflicht)</b>			11	270 h

pr. Ü – praktische Übung

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte der Chemie kennen. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungsgruppen anhand von vorgegebenen Übungsaufgaben angewendet und vertieft. Im Praktikum wenden die Studierenden das erworbene Wissen zur allgemeinen Chemie beim Experimentieren an und lernen dabei Arbeitsmethoden der allgemeinen Chemie sowie der qualitativen und quantitativen Analysen.
Die Veranstaltung liefert die Basis für das weitere Studium der Chemie.
davon Schlüsselqualifikationen
Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der allgemeinen Chemie Methodenkompetenz: Arbeitsweisen der allgemeinen Chemie sowie Methoden der qualitativen und quantitativen Analysen
Kommunikationskompetenz in Übung, Seminar und Praktikum
Belastbarkeit, Team- und Konfliktfähigkeit im Praktikum
Prüfungsleistungen im Modul
Klausur (90 bis 120 Minuten) zu Vorlesung und Übung
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Anteil entsprechend der Credits (09/40)

Modulname	Modulcode	
Allgemeine Chemie	AllgC	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Vorlesung zur Allgemeinen Chemie</b>	AllgC VO	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Matthias Epple	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WiSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>1</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
4	60 h	30 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache Konzepte der Chemie zu verstehen und anzuwenden. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungsgruppen anhand von vorgegebenen Übungsaufgaben vertieft. Die Veranstaltung liefert die Basis für das weitere, fächerorientierte Studium der Chemie.
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung der Chemie</li> <li>• Teildisziplinen der Chemie</li> <li>• Von Stoffen zu Elementen</li> <li>• Verfahren der Stofftrennung</li> <li>• Stöchiometrie</li> <li>• Atombau und Periodensystem</li> <li>• Modelle der chemischen Bindung</li> <li>• Chemische Kinetik</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Säuren und Basen</li> <li>• Oxidation und Reduktion</li> <li>• Chemische Energetik</li> <li>• Elektrochemie</li> <li>• Komplexbildung</li> </ul>

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

• Chemische Trends im Periodensystem (jeweils in Form einer einführenden Behandlung, die in späteren spezielleren Veranstaltungen vertieft wird.)
Prüfungsleistung
Klausur (90 - 120 Minuten) zu Vorlesung und Übung
Literatur
Lehrbücher der Allgemeinen Chemie, z. B. Mortimer, Riedel, Binnewies
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
Allgemeine Chemie	AllgC	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Übung zur Allgemeinen Chemie</b>	AllgC ÜB	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Mitarbeitende der Didaktik der Chemie	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WiSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>2</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Praktische Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden vertiefen ihr erworbenes Wissen zu den zentralen Themen der Allgemeinen Chemie und wenden es in typischen Beispielsituationen an. Die Charakterisierung, Zusammensetzung und Umwandlung von Stoffen stehen dabei im Mittelpunkt. Dies soll ihnen die selbstständige Vor- und Nachbereitung von Praktikumsinhalten ermöglichen. Folgende Kompetenzen sollen von den Studierenden in der Übung erworben werden: Die Studierenden können...
<ul style="list-style-type: none"> <li>mit chemischen Einheiten und Größen rechnen sowie chemische Berechnungsformeln anwenden.</li> <li>die chemische Fach- und Formelsprache verstehen und einsetzen sowie Stoffe und Ionen benennen.</li> <li>den Aufbau und die Zusammensetzung von Stoffen erklären sowie Bindungstypen beschreiben.</li> <li>Zusammensetzungen und Konzentrationen von Stoffen berechnen.</li> <li>Reaktionstypen bestimmen und erläutern sowie Reaktionsgleichungen aufstellen.</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematik-Übungen</li> <li>Stöchiometrie I – Atome, Moleküle, chemische Formeln</li> <li>Stöchiometrie II – Chemische Reaktionen, Umsatz, Ausbeute</li> <li>Atombau und Periodensystem</li> <li>Modelle der chemischen Bindung</li> <li>Chemisches Gleichgewicht</li> <li>Säuren und Basen</li> </ul>

<sup>2</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Oxidation und Reduktion
- Molekülstruktur, Molekülorbitale
- Chemische Energetik
- Elektrochemie
- Lösungen und Reaktionen in wässrigen Lösungen
- Löslichkeitsprodukt

#### Prüfungsleistung

#### Klausur zu Vorlesung und Übung

#### Literatur

Brown, T. L., LeMay, H. E. & Bursten, B. E. (2007). Chemie. Die zentrale Wissenschaft (10. Auflage). München: Pearson Studium.

Mortimer, C. E. & Müller, U. (2007). Chemie. Das Basiswissen der Chemie (9. Auflage). Stuttgart: Thieme.

Riedel, E. & Janiak, C. (2007). Anorganische Chemie (7. Auflage). Berlin, New York: Walter de Gruyter.

#### Weitere Informationen zur Veranstaltung

#### Studienleistung

Vorbereitend zur Übung werden Übungszettel bearbeitet. Die Übungszettel werden in den Präsenzsitzen nachbesprochen. Typische Fehler werden in den Übungssitzungen besprochen, korrekte Lösungswege eingeübt und individuelle Rückmeldungen gegeben.

Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungszettel, 50 % der Aufgaben auf jedem Übungszettel müssen korrekt sein (nicht benotete Studienleistung). Es besteht Anwesenheitspflicht mit maximal zwei unentschuldigten Fehlterminen.

Modulname	Modulcode	
Allgemeine Chemie	AllgC	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Praktikum &amp; Seminar zur Allgemeinen Chemie</b>	AllgC P/S	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Mitarbeitende der Didaktik der Chemie	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WiSe	Deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>3</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
5	65 h	25 h	90 h

Lehrform
Praktikum (4 SWS) & Seminar (1 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden wenden ihr erworbenes Wissen zur Allgemeinen Chemie beim Experimentieren an. Grundfertigkeiten im Umgang mit Glasgeräten und Chemikalien werden erlangt, was die Handhabung von einfachen physikalischen bzw. physikochemischen Messgeräten miteinschließt. Es wird Sicherheit beim Umgang mit Gefahrstoffen gewonnen. Die Abfallentsorgung wird als integraler Bestandteil chemischen Experimentierens begriffen. Im Seminar werden die Praktikumsinhalte vor- und nachbereitet. Am Ende dieses Praktikums fertigen die Studierende vollständige Versuchsprotokolle an und entwickeln mündliche Ausdrucksfähigkeit durch die Kolloquien.
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit: Vermittelt werden Grundregeln zum Verhalten im Labor, der geplante Umgang mit Gefahrstoffen und Informationsquellen, Erkennen von Verletzungsgefahren, planerische Abfallentsorgung, Übungen zum Verhalten im Notfall</li> <li>• Chemische Grundoperationen: Sachgerechter Umgang mit Stoffen, Umlösen, Wägen, Volumenmessung, Sublimieren, Kristallisieren, Filtrieren, Zentrifugieren und Temperaturmessung.</li> <li>• Quantitative Analyse: Stoffeigenschaften, Stoffidentifikation und Quantifizierung über Gravimetrie, Säure-Base-Reaktionen, Löslichkeit und Komplexbildung, Titration, Photometrie (Grundlagen)</li> <li>• Qualitative Analyse: Alkali- Erdalkali Gruppe, Ammoniumsulfid Gruppe und Gesamtanalyse</li> </ul>
Prüfungsleistung
Keine
Literatur

<sup>3</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Skript zum Praktikum.

Mortimer, C. E. & Müller, U. (2007). Chemie. Das Basiswissen der Chemie (9. Auflage). Stuttgart: Thieme.

Jander, G. & Blasius, E. (2006). Einführung in das anorganisch- chemische Praktikum. 15. Auflage. Stuttgart: Hirzel Verlag.

Brown, T. L., LeMay, H. E. & Bursten, B. E. (2007). Chemie. Die zentrale Wissenschaft (10. Auflage). München: Pearson Studium.

#### Weitere Informationen zur Veranstaltung

Das Praktikum kann sowohl semesterbegleitend als auch als Blockveranstaltung stattfinden. Es besteht Anwesenheitspflicht.

#### Studienleistung

Antestate (10-15 Minuten pro Versuchstag), Durchführung zugewiesener Praktikumsversuche; Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin, die Korrekturfrist wird zu Praktikumsbeginn bekannt gegeben.

Abschlusskolloquium (maximal 30 Minuten) zu den Inhalten des Praktikums (benotete Studienleistung).

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Anorganische Chemie</b>	AC
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Matthias Epple	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
BA LA SoPäd, BA LA HRSGe, BA LA BK Ch, BA LA GyGe	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester	P	5

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen
keine	Keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Anorganische Chemie I	VO/ÜB (P)	2/1	150 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>		3	150 h	

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
In der Vorlesung erlangen die Studierenden Grundkenntnisse der Anorganischen Chemie bezogen auf die Hauptgruppenelemente und können diese anwenden. Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse zu grundlegenden Konzepten und eine breite Stoffkenntnis zur Chemie der Hauptgruppenelemente unter Berücksichtigung ihrer generellen Reaktivität, Struktur und Eigenschaften.
davon Schlüsselqualifikationen
Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der anorganischen Chemie. Fähigkeit zur Wissensextraktion im Kontext der Lehrform „Vorlesung“. Fähigkeit zur systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum. Die Studierenden lernen wissenschaftliches Denken und Verstehen.
<b>Prüfungsleistungen im Modul</b>
Klausur (90 - 120 Minuten) zum Modul
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Anteil entsprechend der Credits (5/40)

Modulname	Modulcode	
Anorganische Chemie	AC	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Anorganische Chemie I</b>	ACI VO/ÜB	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Matthias Epple	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	SoSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>4</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
3	45 h	105 h	150 h

<b>Lehrform</b>
Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS)
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Im Zentrum der Veranstaltung steht die Erlangung der Fachkompetenz im Fach Anorganische Chemie, bezogen auf die Hauptgruppenelemente. Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung grundlegende Konzepte der Anorganischen Chemie verstehen und anwenden und verfügen über eine breite Stoffkenntnis der Hauptgruppenelemente.
<b>Inhalte</b>
Die Chemie der Hauptgruppenelemente wird systematisch behandelt, wobei die Konzepte aus der Vorlesung "Allgemeine Chemie" jetzt an geeigneten Verbindungen demonstriert werden.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Behandlung der Elemente und der Wasserstoff-, Halogen-, Sauerstoff-, Stickstoff- und Schwefelverbindungen der Hauptgruppenelemente</li> <li>• Prinzipien der Synthese und Reaktivität von Molekülverbindungen und ionischen Feststoffen</li> <li>• Strukturen von Molekülverbindungen und wichtigen Ionenkristallen Struktur- Reaktivitätsbeziehungen bei Molekülen</li> <li>• Industrielle anorganische Basischemikalien, deren Rohstoffe und wichtige Stoffflüsse</li> <li>• Ökologische Aspekte bei Anorganika</li> </ul>
<b>Prüfungsleistung</b>
Klausur (90 bis 120 Minuten) zum Modul

<sup>4</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Literatur

Lehrbücher der Anorganischen Chemie, z.B. Riedel, Shriver/Atkins/Langford, Holle-mann/Wiberg, Binnewies

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode
<b>Fachdidaktik I</b>	FD I
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Stefan Rumann	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
Ba LA SoPäd; BA LA HRSGe, BA LA BK Ch, BA LA GymGe, BA LA BK Biotk (nur VO/SE)	BA

Vorgesehenes Studien-semester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3-4	2 Semester	P	8, davon 1 CP Inklusion*) 6 Fachdidaktik 2 Fach

\*) Inklusion gemäß den Vorgaben der LABG 2016; 1 CP ist der VO und der praktischen Übung zugeordnet

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vorlesung Fachdidaktik I	VO (P)	2	45 h
II	Übung Fachdidaktik I	pr. Ü (P)	2	75 h
III	Schulversuche Pflicht	PR (P)	2	60 h
IV	Gefahrstoffe in der Schule	VO (P)	2	60 h
<b>Summe (Pflicht)</b>			8	240 h

pr. Ü – praktische Übung

Lernergebnisse / Kompetenzen
In der Vorlesung erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zu fachdidaktischen Basisthemen und verfügen aufgrund ihres Überblickswissens über den Zugang zu aktuellen fachdidaktischen Fragestellungen, beispielsweise zum Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Dabei finden Aspekte der Inklusion und der sonderpädagogischen Förderung Berücksichtigung, beispielsweise durch die Vermittlung von Diversität als Ressource von Unterricht. Die Inhalte beziehen sich auf Lehr- und Lernprozesse in Chemie unter Berücksichtigung naturwissenschaftsübergreifender Aspekte.
Die Inhalte werden im Seminar vertieft und von den Studierenden selbstständig bearbeitet, so dass sie ein anschlussfähiges chemiedidaktisches Wissen erwerben.
Im Praktikum üben die Studierenden die Durchführung zentraler Schulversuche, lernen dabei klassische Geräte der Schulchemie sowie digitale Messtechnik für das datengestützte Expe-

rimentieren kennen und werten die Experimente vor dem Hintergrund fachdidaktischer Theorien und unter Berücksichtigung inklusionsspezifischer Anforderungen aus. Sie erwerben praktisch-experimentelle Fähigkeiten, wie Arbeitsmethoden oder die Bedienung von (digitalen) Analysegeräten, die in der Schule von Bedeutung sind. Grenzen und Möglichkeiten von experimentellen Aufgaben werden mit Blick auf inklusiven Unterricht und auf Förderschwerpunkte analysiert.

Die Studierenden lernen wesentliche Begriffe des angewandten, chemikalienbezogenen Arbeitsschutzes kennen und auf schultypische Situationen anzuwenden. Aufgrund der erworbenen Kenntnisse sollen sie in der Lage sein, eigenständig relevante Informationen für den sicheren Umgang mit Chemikalien in der Schule und im Experimentalunterricht zu finden, zu bewerten und umzusetzen.

#### erwerben davon Schlüsselqualifikationen

Fähigkeit, fachdidaktische Theorien und Konzeptionen zu rezipieren, zu reflektieren und auf schulische und außerschulische Praxisfelder zu beziehen

Kenntnisse zu effizienten Unterrichtsansätzen für heterogene und inklusive Lerngruppen

Adressatengerechte und zielgerichtete Auswahl digitaler Ressourcen und Materialien für das Lehren und Lernen

Erschließung, kritische Sichtung und Präsentation von Fachinhalten bzgl. fachdidaktischer Positionen und dem „Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht“

Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens

Planungs- und Problemlösefertigkeiten

Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung

#### Prüfungsleistungen im Modul

Klausur (90 - 120 Minuten) oder Kolloquium (15 - 30 Minuten) zu Vorlesung und Übung Fachdidaktik I (Modulteilprüfung)

Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (15 - 30 Minuten) zur Vorlesung Gefahrstoffe in der Schule (Modulteilprüfung)

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Anteil entsprechend der Credits (8/40)

Modulname	Modulcode	
Fachdidaktik I	FD I	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Vorlesung Einführung in die Fachdidaktik</b>	FD I VO	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Stefan Rumann	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SoSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>5</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	15 h	45 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu fachdidaktischen Basisthemen und verfügen aufgrund ihres Überblickswissens über den Zugang zu aktuellen fachdidaktischen Fragestellungen, d.h.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sie verfügen über Wissen zu theoretischen Grundlagen der Fachdidaktik</li> <li>• sie kennen Ergebnisse fachdidaktischer und lernpsychologischer Forschung über das Lernen in ihrem Fach und berücksichtigen dabei die inklusive Gestaltung (Barrierefreiheit, Universal Design)</li> <li>• sie erwerben fachdidaktische und mediendidaktische digitalitätsbezogene Basiskompetenzen</li> <li>• sie kennen Grundlagen der Beurteilung von Fachunterricht (Diagnose/Evaluation) und beziehen diese auf heterogene und inklusive Lerngruppen</li> <li>• sie sind sensibilisiert für die Chancen digitaler Lernmedien hinsichtlich ihres Nutzens zur inklusiven Differenzierung in heterogenen Lerngruppen</li> <li>• sie erwerben Grundkompetenzen im Umgang mit heterogenen und inklusiven Lerngruppen insbesondere mit Blick auf die Förderschwerpunkte des Studiengangs</li> <li>• kennen normative Vorgaben für den Chemieunterricht (Bildungsstandards, Standards zur Bildung in der digitalen Welt, Kerncurricula, Medienkompetenzrahmen NRW)</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schüler:innenvorstellungen, Diagnose, Fachsprache, Didaktische Rekonstruktion</li> <li>• Experimente</li> <li>• Modelle/Teilchenmodell/Atommodell</li> </ul>

<sup>5</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Grundlagen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, NOS
- Interesse, Kontexte
- Kooperatives Arbeiten
- Aufgaben, Hausaufgaben
- Large Scale Assessments
- Bildungsstandards, Kerncurricula, Standards zur Bildung in der digitalen Welt
- Digitale Medien
- Universal Design for Learning, sonderpädagogische Förderschwerpunkte
- Unterrichtsqualität und Evaluation

#### Prüfungsleistung

Klausur (90 - 120 Minuten) oder Kolloquium (15 - 30 Minuten) zu Vorlesung und Übung  
Fachdidaktik I (Modulteilprüfung)

#### Literatur

- Krüger, D.; Parchmann, I. & Schecker, H. (Hrsg.) (2018). Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Labudde, P. & Metzger, S. (2019). Fachdidaktik Naturwissenschaften: 1.-9- Schuljahr. Stuttgart. utb.
- Nerdel, C. (2017). Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik: Kompetenzorientiert und aufgabenbasiert für Schule und Hochschule. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Rehm, M. (Hrsg.) (2018). Wirksamer Chemieunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Reiners, C. (2022). Chemie vermitteln: Fachdidaktische Grundlagen und Implikationen. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Riegert, J. & Musenberg, O. (Eds.). (2015). Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe. Kohlhammer Verlag.
- Sommer, K.; Wambach-Laicher, J. & Pfeifer, P. (Hrsg.) (2018). Konkrete Fachdidaktik Chemie. Seelze: Aulis.

#### Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
Fachdidaktik I	FD I	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Übung zur Vorlesung Einführung in die Fachdidaktik</b>	FD I SE	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Stefan Rumann und Mitarbeitende	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	SoSe	deutsch	30

SWS	Präsenzstudium <sup>6</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	45 h	75 h

<b>Lehrform</b>
Praktische Übung
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
<p>Die Studierenden vertiefen die Inhalte der entsprechenden Vorlesung und erwerben anschlussfähiges chemiedidaktisches Wissen unter besonderer Berücksichtigung der studiengangspezifischen Schulformen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Ergebnisse fachdidaktischer und lernpsychologischer Forschung und verdeutlichen sie an Beispielen</li> <li>• kennen Schüler:innenvorstellungen und ihre Konsequenzen für Unterricht (Diagnosekompetenz)</li> <li>• haben Grundkenntnisse der individuellen Förderung auf Basis der chemiebezogenen Schüler:innenvorstellungen</li> <li>• kennen Beispiele der individuellen Förderung für Lernende mit sonderpädagogischem Förderbedarf</li> <li>• kennen Methoden zur inklusiven Gestaltung (Barrierefreiheit, Universal Design) und Lehr-Lernmaterialien</li> <li>• verfügen über Medienkompetenz zur Präsentation und geeigneten Aufarbeitung von Inhalten</li> <li>• können das Potenzial digitaler Medien für Unterricht situationsgerecht, lernendenbezogen und kompetenzorientiert einschätzen</li> <li>• können sachgerecht und unter Berücksichtigung heterogener Sprachvoraussetzungen mit der Fachsprache umgehen</li> <li>• können Möglichkeiten und Grenzen der Digitalisierung kritisch reflektieren</li> </ul>

<sup>6</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachdidaktische Literatur</li> <li>• Schüler:innenvorstellungen, Diagnose, Didaktische Rekonstruktion</li> <li>• Fachsprache</li> <li>• Experimente</li> <li>• Modelle/Teilchenmodell/Atommodell</li> <li>• Grundlagen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, NOS</li> <li>• Chemie im Kontext</li> <li>• Kooperatives Arbeiten</li> <li>• Lern- und Leistungsaufgaben</li> <li>• Bildungsstandards, Kerncurricula, Medienkompetenzrahmen</li> <li>• Digitale Medien</li> <li>• Heterogene und inklusive Lerngruppen, sonderpädagogische Förderbedarfe</li> <li>• Unterrichtsqualität und Evaluation</li> </ul>
<b>Prüfungsleistung</b>
Klausur (90 - 120 Minuten) oder Kolloquium (15 - 30 Minuten) zu Vorlesung und Übung <b>Fachdidaktik I (Modulteilprüfung)</b>
<b>Literatur</b>
Lehrbücher wie in der Vorlesung Aktuelle Spezialliteratur, fachdidaktische Zeitschriften
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>

Modulname	Modulcode	
Fachdidaktik I	FD I	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Schulversuche Pflicht</b>	FD I PR	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Mitarbeiter:innen der Chemiedidaktik	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SoSe	deutsch	24

SWS	Präsenzstudium <sup>7</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Laborpraktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden üben die Durchführung zentraler Schulversuche, lernen dabei klassische Geräte der Schulchemie sowie digitale Messtechnik für das datengestützte Experimentieren kennen. Sie erwerben praktisch-experimentelle Fähigkeiten, wie Arbeitsmethoden oder die Bedienung von Analysegeräten, die in der Schule von Bedeutung sind. Außerdem berücksichtigen sie in ihren Reflexionen der Schulversuche auch deren Eignung für die Bedingungen in heterogenen und inklusiven Lerngruppen sowie Lernende mit sonderpädagogischen Förderbedarfen.
Dabei werden konsequent die Sicherheitsbestimmungen gemäß RISU berücksichtigt. Das experimentelle Arbeiten wird auf individueller Ebene theoretisch durch das in Kooperation von Medienzentrum und der Fakultät für Chemie entwickelte sicherheitsrelevante multimediale Lerntutorial „UNISICHER“ unterstützt.
Inhalte
Klassische Schulversuche zu zentralen Themenbereichen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche mit Wasserstoff</li> <li>• Elementfamilien</li> <li>• Chemische Grundgrößen / Atome</li> <li>• Verbrennungen / Redoxreaktionen</li> <li>• Elektrochemie</li> <li>• Reaktionsgeschwindigkeit,</li> <li>• Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichte</li> <li>• Organische Säuren</li> </ul>

<sup>7</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsmechanismen</li> <li>• Farbstoffe</li> <li>• Kunststoffe</li> <li>• „Show-Versuche“</li> </ul>
Prüfungsleistung
Keine
Literatur
<p>Arnold, K., Fischedick, A. &amp; Peters, J. (2022). Fokus Chemie. Berlin: Cornelsen.</p> <p>Demuth, R. [Hrsg.] (2008). Chemie im Kontext: Sekundarstufe I. Cornelsen (diverse Themenhefte).</p> <p>Frerichs, H. (2019). Chemische Versuche aus dem Alltag: Experimente mit einfachen Mitteln, 2. Aufl. Hamburg: Persen.</p> <p>Freytag, K. [Hrsg.] (ab 2001). Handbuch des Chemieunterrichts. Köln: Aulis.</p> <p>Gietz, P., Nelle, P. &amp; Schumacher, E. (2020). elemente chemie. Stuttgart: Klett.</p> <p>Gietz, P. et al. (2013). Prisma Chemie. Differenzierende Ausgabe. Stuttgart: Klett.</p> <p>Glöckner, W. [Hrsg.] (2002). Handbuch der experimentellen Chemie</p> <p>Häusler, K., Rampf, H. &amp; Reichelt, R. (2009). Experimente für den Chemieunterricht: mit einer Einführung in die Labortechnik. München: Oldenbourg.</p> <p>Keßler, A., Menze, S. &amp; Musli, S. [Hrsg.] (2023). Chemie heute. Gesamtband. Braunschweig: Westermann.</p> <p>Raabe Verlag [Hrsg.]. RAAbits Chemie SekI/II Grundwerk. Impulse und Materialien für die kreative Unterrichtsgestaltung. Stuttgart: Raabe.</p> <p>Schwendt, G. (2002). Experimente mit Supermarktprodukten: Eine chemische Warenkunde. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH.</p> <p>Ratz, C., Schenk, C. &amp; Weirauch, K. (2021). Experimentieren im inklusiven Chemieunterricht: Anleitungen und differenzierte Materialien zum Erkunden von Alltagsphänomenen (5. Bis 10. Klasse). Hamburg: Persen.</p> <p>Schwendt, G. (2009). Noch mehr Experimente mit Supermarktprodukten. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH.</p> <p>Schwendt, G. (20010). Experimente rund ums Kochen, Braten, Backen. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH.</p> <p>Sieve, B., Struckmeier, S. &amp; Böhm, D. (2022). Experimente im Chemieunterricht Band 1. Didaktisch begründet auswählen und sicher durchführen. Berlin: Springer.</p> <p>Sieve, B., Struckmeier, S. &amp; Böhm, D. (2023). Experimente im Chemieunterricht Band 2. Didaktisch begründet auswählen und sicher durchführen. Berlin: Springer.</p> <p>Wambach, H. [Hrsg.] (1996). Materialien-Handbuch Kursunterricht Chemie. Köln: Aulis. (verschiedene Bände)</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Antestate (15 - 30 Minuten), Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin (eine Woche Bearbeitungszeit) (nicht benotete Studienleistung)

Modulname	Modulcode	
Fachdidaktik I	FD I	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Gefahrstoffe in der Schule</b>	FD I Gef	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dr. Monika Seifert	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WiSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>8</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung/Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichten und Verantwortungen von Lehrer:innen beim Umgang mit Chemikalien an der Schule zu beschreiben und so ihre eigenen zukünftigen Aufgaben leichter wahrzunehmen</li> <li>• eigenständig sicherheitsrelevante Vorschriften und Informationen (Sicherheitsdaten) aufzufinden, hinsichtlich ihrer Relevanz für die konkrete Arbeitsaufgabe und der Zuverlässigkeit der Quelle einzuschätzen und anzuwenden</li> <li>• schultypische Gefährdungsanalysen und -beurteilungen durchzuführen, geeignete Schutzmaßnahmen auszuwählen sowie geforderte Dokumentationen anzufertigen</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtsgrundlagen zum Umgang mit Chemikalien an Schulen</li> <li>• Basiswissen zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien</li> <li>• Gesundheitsgefahren durch Chemikalien/Allgemeine Toxikologie wichtigster schultypischer Chemikaliengruppen</li> <li>• Brand- und Explosionsgefahren durch Chemikalien(abfälle)</li> <li>• chemikalienbedingte Umweltgefahren erkennen und berücksichtigen</li> <li>• chemikalienbezogene Sicherheitsdaten finden, verstehen und auswerten</li> <li>• Schutz bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in der Schule/sicheres Experimentieren</li> <li>• Verhalten im Gefahrenfall</li> <li>• Gefährdungsanalyse/Betriebsanweisung/Unterweisung</li> <li>• Aufbewahrung und Lagerung von Schulchemikalien / Gefahrstoffkataster</li> <li>• Bauliche Sicherheitseinrichtungen in Experimentierräumen</li> </ul>

<sup>8</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Prüfungsleistung</b>
Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (15 - 30 Minuten) (Modulteilprüfung)
<b>Literatur</b>
<p><b>Schriften</b></p> <p>Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU-NRW). Schriftenreihe Schule in NRW Nr. 1031/1, Ritterbach Verlag, ISBN 978-3-89314-821-9</p> <p>Umsetzung der Gefahrstoffverordnung an Schulen (Teil 1 + 2), Unfallkasse NRW</p> <p>GUV SR 2004: Anhang 1 zur GUV-Regel „Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht“ ; Gefahrstoffliste</p> <p>GUV I 8553 Sicherheit im chemischen Hochschulpraktikum</p> <p>GUV 20.10 Informationen für die Erste Hilfe bei Einwirken gefährlicher Stoffe</p>
<p><b>Internetangebote</b></p> <p>„Umwelt-online“ (EU und deutsche Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes)</p> <p>„GESTIS“-Stoffdatenbank der IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung)</p> <p>„EUSDB“ – Suchindex für Sicherheitsdatenblätter</p> <p>„Chemietreff“ der Bezirksregierung Düsseldorf</p> <p>„Sichere Schule“ der Unfallkasse Nordrhein-Westfalen</p>
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>
<p>Erfolgreiche Bearbeitung von 8 – 9 Übungszetteln im den ersten zwei Dritteln der Veranstaltungsreihe.</p> <p>Gruppenprojekt: Ausgangspunkt ist eine chemische Versuchsvorschrift, die aus einer Gruppe von etwa 8 vorgegebenen Vorschriften ausgesucht werden kann.</p> <p>Im letzten Drittel der Veranstaltungsreihe sollen die Studierenden gruppenweise (jeweils 3 Studierende) und als Hausarbeit (3- 5 Seiten) für den selbst ausgewählten Versuch eine schulspezifische Gefährdungsbeurteilung durchführen und diese anhand eines vorgegebenen Rasters hinreichend dokumentieren. Ein Schüler:innenarbeitsblatt mit den notwendigen sicherheits-relevanten Angaben ist zu erstellen (nicht benotete Studienleistung) und die Ergebnisse in der letzten Veranstaltung zu präsentieren.</p>

Modulname	Modulcode
<b>Organische Chemie</b>	OC HRSGe
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Gebhard Haberhauer	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
BA LA HRSGe, BA LA SoPäd, BA LA GyGe, BA LA BK Ch, BA LA BK Biotk	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3, 4	2 Semester	P	8

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen
Modul Allgemeine Chemie für Praktikum OC	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Organische Chemie I	VO/ÜB (P)	3/2	180 h
II	Seminar Organische Chemie	SE (P)	1	30 h
III	Praktikum Organische Chemie	PR (P)	2	30 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			8	240 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse zur organischen Chemie. Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Organische Chemie als Naturwissenschaft. Sie erlernen grundlegendes Fachwissen im Hinblick auf die chemische Bindung, die Struktur und die Reaktivität organischer Moleküle am Beispiel ausgewählter Stoffklassen und der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionstypen (z.B. Radikalreaktionen, Substitution & Eliminierung, Addition, Chemie der Aromaten, Chemie der Carbonylverbindungen und der Säurederivate). Die Studierenden verstehen so die Grundlagen und Reaktivitätsprinzipien der Organischen Chemie und können diese in Übungsaufgaben eigenständig anwenden. In den Übungen vertiefen die Studierenden den in der Vorlesung behandelten Stoff und entwickeln so ihre Fachkompetenz weiter. Das in der Vorlesung erworbene Wissen soll zur weitgehend selbstständigen Lösung von Übungsaufgaben angewendet werden. Die Studierenden bearbeiten auf Grundlage der in den theoretischen Veranstaltungen erworbenen Kenntnisse Fragestellungen aus der Organischen Chemie selbstständig und erörtern diese in der Gruppe. Eine ausgewählte Thematik wird von jedem Studierenden eigenständig erarbeitet und referiert. Praktikumsanteile bereiten die Studierenden theoretisch vor, um auf dieser Grundlage ihre experimentellen Fähigkeiten im organisch-chemischen Praktikum zu entwickeln.
davon Schlüsselqualifikationen
Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der Organischen Chemie

Methodenkompetenz: Fähigkeit zur Wissensextraktion im Kontext der Lehrform „Vorlesung“; Fähigkeit zur systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift; Anwendung von Techniken experimentellen Arbeitens in der Organischen Chemie Planungs- und Problemlösefertigkeiten Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung Kommunikationskompetenz, Teamfähigkeit
Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (20 - 30 Minuten) nach Abschluss des Praktikums (Prüfungsleistung)
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Anteil entsprechend der Credits (8/40)

Modulname	Modulcode	
Organische Chemie	OC HRSGe	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Organische Chemie I</b>	OCI VO/ÜB	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Michael Giese	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WiSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>9</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
5	75 h	105 h	180 h

Lehrform
Vorlesung (3 SWS) & Übung (2 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:
<ul style="list-style-type: none"> <li>zentrale Fragestellungen der Organischen Chemie zu skizzieren sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln</li> <li>Methoden der Organischen Chemie zu beschreiben und anzuwenden sowie sie hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen für die Erzeugung von Wissen einzuschätzen</li> <li>Prozesse der Begriffs-, Modell- und Theoriebildung der organischen Chemie sowie ihre Struktur und Systematik zu erläutern</li> <li>Forschungsergebnisse der organischen Chemie angemessen darzustellen und in ihrer fachlichen Bedeutung und Reichweite einzuschätzen</li> <li>das erworbene Wissen auf vertiefende Fragestellungen anzuwenden</li> </ul>
Inhalte
Das Modul befasst sich mit einführenden Themen der organischen Chemie und behandelt Grundlagenwissen wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Struktur organischer Verbindungen</li> <li>Grundlegendes zu organisch-chemischen Reaktionen</li> <li>die wichtigsten Typen organisch-chemischer Reaktionen</li> <li>die wichtigsten funktionellen Gruppen und Stoffklassen</li> <li>Einführung in die Chemie der wichtigsten Naturstoffklassen</li> </ul>
Prüfungsleistung
Keine

<sup>9</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

#### Literatur

Brückner, R.: Reaktionsmechanismen, Stereochemie, Moderne Synthesemethoden. Spektrum Akademischer Verlag.

Bruice, P.: Organische Chemie. Pearson Verlag.

Clayden, Greeves, Warren, Wothers: Organic Chemistry. Oxford University Press.

Schmuck, C.; Engels, B.; Schirmeister, T.; Fink, R.: Chemie für Mediziner. Pearson Verlag.

Sowie weitere in der Vorlesung bekannt gegebene Literatur

#### Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
Organische Chemie	OC HRSGe	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Seminar zur Organischen Chemie</b>	OC SE HRSGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Mitarbeitende der Chemiedidaktik	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SoSe	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>10</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
1	15 h	15 h	30 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche des organisch-chemischen Praktikums werden mit Blick auf die praktische Umsetzung und die Sicherheitsbestimmungen vorbereitet und nachbesprochen</li> <li>• Schwierigkeiten der Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung sowie mögliche Fehlerquellen werden diskutiert</li> <li>• Vertiefung und Anwendung der Inhalte der Organischen Chemie I</li> <li>• Eigenständige Erarbeitung &amp; Präsentation ausgewählter Thematiken</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffklassen</li> <li>• Reaktionsmechanismen</li> <li>• Versuchsdurchführungen</li> <li>• Sicheres Arbeiten im organischen Praktikum</li> </ul>
Prüfungsleistung
Keine
Literatur
H. Christen „Grundlagen der Organischen Chemie“ C. Volhardt „Organische Chemie“ A. Wollrab „Organische Chemie“ J. Buddrus: „Grundlagen der organischen Chemie“ E. Mortimer „Chemie“
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>10</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.



Modulname	Modulcode	
Organische Chemie	OC HRSGe	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Praktikum zur Organischen Chemie</b>	OC PR HRSGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Mitarbeitende der Chemiedidaktik	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SoSe	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>11</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	20 h	10 h	30 h

Lehrform
Laborpraktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche des organisch-chemischen Praktikums erfolgreich durchzuführen und zu protokollieren</li> <li>• die Sicherheitsbestimmungen für die Durchführung von Experimenten angemessen umzusetzen</li> <li>• Schwierigkeiten der Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung zu erkennen und mögliche Fehlerquellen zu diskutieren</li> <li>• Sicherer Umgang im Aufbau komplexer Apparaturen</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der funktionellen Gruppen</li> <li>• Nachweisreaktionen</li> <li>• Redox-Reaktionen</li> <li>• Additionsreaktionen</li> <li>• Substitutionsreaktionen</li> <li>• Veresterung/Esterhydrolyse</li> </ul>
Prüfungsleistung
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (20 – 30 Minuten) nach Abschluss des Praktikums
Literatur
Becker et al „Organikum“
Praktikumsskript

<sup>11</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

z.B. zur Anmeldung und Platzübernahme werden durch Aushang rechtzeitig vorab bekannt gegeben

Studienleistung (nicht benotet): Antestate vor Beginn eines jeden Versuches (ca. 15 Minuten), erfolgreiche Durchführung der zugewiesenen Praktikumsversuche (20 Versuche)

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Fachdidaktik II</b>	FD II HRSGe
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Mathias Ropohl	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
BA LA SoPäd, BA LA GymGe, BA LA BK Ch, BA LA HRSGe	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	P	6 (Fachdidaktik), davon 2 CP Inklusion

\*) Inklusion gemäß den Vorgaben der LABG 2016; 2 CP beziehen sich auf die gesamte Veranstaltung

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen
Modul Allgemeine Chemie und Modul FD I	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vorlesung Fachdidaktik II	VO (P)	1	30 h
II	Übung Fachdidaktik II	pr. Ü (P)	2	90 h
III	Schulversuche Wahl	PR (P)	2	60 h
<b>Summe (Pflicht)</b>			5	180 h

pr. Ü – praktische Übung

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Inhalte erweitern die in FD I erworbenen Kenntnisse zu Lehr- und Lernprozessen im Fach Chemie.
Die Studierenden haben strukturiertes Wissen über chemiedidaktische Positionen. Sie analysieren chemische Inhalte unter didaktisch-methodischen Aspekten im Hinblick auf ihre Bildungswirksamkeit.
Sie kennen und nutzen Ergebnisse chemiedidaktischer, mediendidaktischer und lernpsychologischer Forschung über das Lernen von Chemie. Sie planen und reflektieren grundlegende Elemente schulischen Lehrens und Lernens und wenden diese auf die Unterrichtspraxis unter besonderer Berücksichtigung der studiengangsspezifischen Schulformen an. Sie modifizieren digitale Ressourcen und Materialien für das Lehren und Lernen, insbesondere im Zusammenhang mit dem Experimentieren, adressatengerecht und zielorientiert. Außerdem modifizieren sie Schulversuche für Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf. Dabei nutzen sie fachdidaktische und sonderpädagogische Konzepte, um Lehr-Lernsituationen sowohl zielgleich als auch zieldifferent begründet an heterogene Lerngruppen anzupassen.

Sie kennen die Grundlagen fach-/ anforderungsgerechter Leistungsbeurteilung.
davon Schlüsselqualifikationen
Fachdidaktisches Denken, Planungs- und Problemlösefertigkeiten
Anwendung von fachdidaktischen Theorien auf die Gestaltung von Praxissituationen, Verständnis interdisziplinärer Zusammenhänge
Kenntnisse über Anforderungen des gemeinsamen Lernens und Erfordernisse sonderpädagogischer Förderbedarfe
Fertigkeiten zum Einsatz digitaler Medien
Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung
Fokussierung auf individuelle Lernprozesse und Möglichkeiten individueller Förderung
Prüfungsleistungen im Modul
Schriftliche Hausarbeit von ca. 10 Seiten, in der ein chemiedidaktischer Aspekt zunächst aus theoretischer Perspektive aufgearbeitet und dann an einem Beispiel aus der Schulpraxis angewendet wird.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Anteil entsprechend der Credits (6/40)

Modulname	Modulcode	
Fachdidaktik II	FD II HRSGe	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Vorlesung zur Fachdidaktik II</b>	FD II VO HRSGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Mathias Ropohl	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WiSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>12</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
1	15 h	15 h	30 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden vertiefen ihre im Modul Fachdidaktik I erworbenen Kenntnisse zum Lehren und Lernen von Chemie sowie zu bildungspolitischen Anforderungen und Maßnahmen.
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung und kumulatives Lernen, didaktische Reduktion und Rekonstruktion, Wissensstrukturen</li> <li>• Bildungsstandards, Kompetenzen, Kerncurricula; Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung</li> <li>• Kompetenzorientiertes Experimentieren</li> <li>• Kontextorientierte Ansätze, Kontextauswahl, Kontexteinflüsse</li> <li>• Kommunikation (Fachsprache, Lernen mit Texten, Abbildungen)</li> <li>• Bildungsmonitoring (TIMSS; PISA und Bildungstrend)</li> <li>• Professionswissen von Lehrkräften, Fachwissen, Fachdidaktisches Wissen, TPACK, Wissen zu Inklusion</li> </ul>
Prüfungsleistung
siehe Modulbeschreibung
Literatur
Standardliteratur aus FD I
Aktuelle fachdidaktische Publikationen
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>12</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.



Modulname	Modulcode	
Fachdidaktik II	FD II HRSGe	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Übung zur Fachdidaktik II</b>	FD II SE HRSGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Mitarbeitende der Chemiedidaktik	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WiSe	deutsch	30

SWS	Präsenzstudium <sup>13</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
3	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Praktische Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden vertiefen ihre im Modul Fachdidaktik I erworbenen Kenntnisse zum Lehren und Lernen von Chemie sowie zu bildungspolitischen Anforderungen und Maßnahmen. Die Studierenden recherchieren zu zentralen Themenbereichen des Chemieunterrichts der Sekundarstufe I selbstständig Schulversuche (z. B. in Repositorien für OER) und erproben, optimieren und dokumentieren diese im Hinblick auf fachliche und didaktische Hintergründe. Dabei werden Durchführungsvarianten für heterogene und inklusive Lerngruppen mit unterschiedlichen Bedarfen selbstständig entwickelt. Die Experimente werden unter Berücksichtigung aktueller ministerieller Vorgaben sowie fachdidaktischer und lehr-lernpsychologischer Erkenntnisse reflektiert. Die Studierenden sind in der Lage, Entwicklungen im Bereich Digitalisierung aus fachdidaktischer Sicht angemessen zu rezipieren sowie Möglichkeiten und Grenzen der Digitalisierung kritisch zu reflektieren. Mit klassischen Schulversuchen werden die experimentellen Fähigkeiten und Fertigkeiten optimiert, in begrenztem Rahmen auch unter Einsatz digitaler Medien. Dabei werden sicherheitsrelevante Aspekte für die Auswahl und Durchführung von Experimenten im schulischen und inklusiven Kontext selbstständig bewertet.</p>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernen als Konzeptwechsel Umgang mit Schüler:innenvorstellungen, Conceptual Change, Entwicklung von Wissen, Learning Progressions</li> <li>• Unterricht Schulbücher, Kerncurricula, Bildungsstandards, Arbeiten mit dem Lehrplan</li> <li>• Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen Entwicklung und Untersuchung von Hypothesen, Umgang mit Daten, Schlussfolgerungen, Funktion des Experiments</li> </ul>

<sup>13</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

- Multimedia  
Bedeutung von Abbildungen für den Lernprozess, Lernen mit audiovisuellen Medien, Umgang mit fachspezifischer Software, Simulationen als digitale Werkzeuge
- Anfangsunterricht Chemie  
Klassische und innovative Wege zur Einführung von Modell und Teilchenmodell sowie zur Einführung in die Chemische Reaktion
- Unterrichtskonzepte  
Z.B.: Chik, Forschend-entwickelndes Unterrichtsverfahren, Problemlösender Chemie-unterricht, Historisch-problemlösender CU, genetischer Unterricht nach Wagenschein
- Kompetenzentwicklung  
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung
- Entwicklung und Gestaltung von Lernaufgaben  
Zusammenhang zwischen Kontexten und unterrichtsrelevanten Inhalten, Modell zur Gestaltung von Lernaufgaben
- Sprachförderung im Fach  
Sprachsensibler Chemieunterricht, Zusammenhänge zwischen Sprache und Aufgabenstellung, Werkzeuge zur Sprachförderung

#### Prüfungsleistung

siehe Modulbeschreibung

#### Literatur

Standardliteratur aus FD I

Aktuelle fachdidaktische Publikationen

Experimentierfachbücher, -reihen aus FD I

Experimentbezogene Themenhefte fachdidaktischer Zeitschriften

#### Weitere Informationen zur Veranstaltung

Das Seminar bildet ein Brückenglied zwischen Vorlesung und Praktikum.

Die Theorie aus der Vorlesung wird im Seminar mit Blick auf die Praxis vertieft und erweitert.

#### **Nicht benotete Studienleistung zum Seminar:**

Aktive Mitarbeit und aktive Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sind Voraussetzung für das Bestehen des Seminars. Um die im Seminar behandelten Inhalte zu vertiefen, sollen die Themen anhand eines ausgewählten Experiments aus dem Praktikum aufgearbeitet und im Rahmen einer Präsentation (15 – 30 Minuten) im Seminar vorgestellt werden.

#### **Nicht benotete Studienleistung zum Praktikum:**

Abgabe aller korrekten Protokolle (10) zu vorgegebenem Termin (eine Korrekturmöglichkeit). In den Protokollen ist die Auswahl der durchgeführten und optimierten Experimente im Hinblick auf die Einbettung in den Lehrplan sowie unter fachdidaktischen Gesichtspunkten zu begründen.

Modulname	Modulcode	
Fachdidaktik II	FD II HRSGe	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Schulversuche Wahl</b>	FD II PR HR	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Mitarbeitende der Chemiedidaktik	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WiSe	deutsch	20

SWS	Präsenzstudium <sup>14</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden recherchieren zu zentralen Themenbereichen des Chemieunterrichts der Sekundarstufe I selbstständig Schulversuche und erproben, optimieren und dokumentieren diese, auch unter Berücksichtigung der Anforderungen eines gemeinsamen Lernens sowie ausgewählter sonderpädagogischer Förderbedarfe. In begrenztem Rahmen werden auch Experimente unter Einbezug digitaler Medien exploriert. Zu einem schulformrelevanten Thema wird in Einzel- oder Partnerarbeit eine kurze Unterrichtseinheit auf der Basis der erworbenen fachdidaktischen Kenntnisse sowie der im Praktikum optimierten Experimente entwickelt. Dabei werden von den Studierenden zielorientiert (digitale) Medien einbezogen. Hierzu wenden die Studierenden ihr Wissen zum Lehren und Lernen in heterogenen und inklusiven Lerngruppen an und berücksichtigen in ihrer Planung und Reflexion die Anforderungen sonderpädagogischer Förderbedarfe. Die theoretischen Planungsentscheidungen und praktischen Erfahrungen aus dem Praktikum werden in einem Portfolio dokumentiert. Die Diagnosekompetenz der Studierenden wird durch ein Peer-Review-Verfahren gefördert, indem sich die Studierenden gegenseitige Rückmeldungen mithilfe eines vorstrukturierten Bewertungsbogens geben. Mit klassischen Schulversuchen werden die experimentellen Fähigkeiten und Fertigkeiten optimiert. Die erworbenen Kenntnisse sind Voraussetzung für das Schulpraktikum.
Inhalte
Recherche von Schulversuchen zu ausgewählten Themen Umsetzung der Sicherheitsbestimmungen und wahrnehmungspsychologischer Aspekte bei Planung und Durchführung von Experimenten Optimierung der Experimente im Hinblick auf qualitative oder quantitative Ergebnisse sowie Schulbedingungen Entwicklung von Arbeitsanweisungen für Schüler:innen

<sup>14</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Bewertung von Schulversuchen im Hinblick auf Lernprozesse der Schüler:innen
Prüfungsleistung
Keine
Literatur
Experimentierfachbücher, -reihen aus FD I
Experimentelle Themenhefte Fachdidaktischer Zeitschriften
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Leistungen im Praktikum gehen über die begründete Auswahl der durchgeführten und für die Unterrichtseinheit optimierten Experimente ein
Abgabe aller korrekten Protokolle (10) zu vorgegebenem Termin (nicht benotete Studienleistung)

Modulname	Modulcode
<b>Berufsfeldpraktikum</b>	BFP_BA_HRSGe
Modulverantwortliche/r	Fakultät/Fach
Prof. Dr. Stefan Rumann, Prof. Dr. Mathias Ropohl, Prof. Dr. Maik Walpuski	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
BA LA SoPäd, BA LA HRSGe, BA LA GymGe, BA LA BK Ch, BA LA BK Biotk	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	WP	6 Cr insgesamt, davon 3 Cr Praktikum 3 Cr Veranstaltung

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen

#### Zugehörige Lehr-Lerneinheiten

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	Workload
I	Planung und Methodik von Chemieunterricht	SE (P)	90 h
II	Praxisphase	(P)	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			180 h

#### Lernergebnisse / Kompetenzen

##### **Schwerpunkte in schulischen Praktika:**

Die Studierenden erwerben Grundkompetenzen der Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht:

- Sie planen und reflektieren grundlegende Elemente unterrichtlichen Lehrens und Lernens und wenden diese unter Anleitung an (Unterrichtsplanung und -durchführung).
- Sie kennen verschiedene Methoden zur Gestaltung zeitgemäßen Unterrichts.
- Sie planen Unterrichtsstunden unter Berücksichtigung einer konzept- und prozessbezogenen Kompetenzentwicklung.
- Sie wertschätzen die Vielfalt und damit die Potenziale der Lernenden und berücksichtigen Vielfalt bei ihrer Unterrichtsplanung.
- Sie integrieren (digitale) Medien mit unterschiedlichen Funktionen in Lehr-Lern-Prozesse.

##### **Schwerpunkte in außerschulischen Praktika:**

Die Studierenden machen systematische Erfahrungen in außerschulischen vermittlungsorientierten Kontexten in Institutionen oder Unternehmen:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Sie organisieren das Praktikum selbstständig.</li><li>• Sie lernen verschiedene berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen.</li><li>• Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiterentwickeln.</li><li>• Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums.</li></ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

davon Schlüsselqualifikationen
--------------------------------

Selbstmanagement
------------------

Organisationsfähigkeit
------------------------

Vermittlungskompetenzen
-------------------------

Selbsteinschätzung
--------------------

Prüfungsleistungen im Modul
-----------------------------

keine
-------

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
-------------------------------------------

Das Modul ist unbenotet.
--------------------------

Modulname	Modulcode	
Berufsfeldpraktikum	BFP	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Planung und Methodik von Chemieunterricht</b>	BFP SE HRSGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Stefan Rumann, Prof. Dr. Mathias Ropohl, Prof. Dr. Maik Walpuski	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WiSe	deutsch	30

SWS	Präsenzstudium <sup>15</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
3	45 h	45 h	90 h

<b>Lehrform</b>
Seminar (WS) sowie Projektarbeit zum Praktikum
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Aufbauend auf den Lernergebnissen des Moduls Fachdidaktik I erwerben die Studierenden Kompetenzen zur Planung, Durchführung und Reflexion von Chemieunterricht:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie planen und reflektieren grundlegende Elemente des Lehrens und Lernens chemischer Inhalte in Vermittlungssituationen und wenden diese an.</li> <li>• Sie berücksichtigen eine konzept- und prozessbezogene Kompetenzentwicklung von Lernenden</li> <li>• Sie verfügen über ein Methodenrepertoire zur Gestaltung von Vermittlungssituationen.</li> <li>• Sie können Experimente hinsichtlich ihrer lernpsychologischen Wirkung in die Unterrichtsplanung einbeziehen.</li> <li>• Sie berücksichtigen die Bedarfe von Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf.</li> <li>• Sie kennen die Funktionen von Medien in Lehr-Lern-Prozessen und können diese zielorientiert in die Unterrichtsplanung und -durchführung integrieren.</li> <li>• Sie können den Nutzen digitaler Medien zur Differenzierung reflektieren.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
Gegenstand des Seminars ist der Chemieunterricht an der Haupt-, Real- und entsprechender Jahrgangsstufen der Gesamtschule sowie außerschulische Vermittlungssituationen.
Dabei stehen im Vordergrund:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung von Lerngelegenheiten</li> <li>• Analyse von Lerngelegenheiten</li> </ul>

<sup>15</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierung von Lerngelegenheiten</li> <li>• Zielorientierte Auswahl von Inhalten</li> <li>• Methodik des Chemieunterrichts</li> <li>• Einsatz von Medien und Digitalisierung in Vermittlungssituationen</li> <li>• Differenzierung</li> </ul>
Prüfungsleistung
keine
Literatur
<p>Gläser-Zikuda, M. &amp; Hascher, T. (Hrsg.) (2007). Lernprozesse dokumentieren, reflektieren und beurteilen: Lerntagebuch und Portfolio in Bildungsforschung und Bildungspraxis. Klinkhardt.</p> <p>Kranz, J. &amp; Schorn, J. (Hrsg.) (2008). Chemie Methodik. Berlin: Cornelsen Scriptor.</p> <p>Krüger, D.; Parchmann, I. &amp; Schecker, H. (Hrsg.) (2018). Theorien in der naturwissenschafts-didaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer.</p> <p>Labudde, P.; Metzger, S. (2019). Fachdidaktik Naturwissenschaften: 1.-9- Schuljahr. Stuttgart. utb.</p> <p>Meyer, H. (2009). Leitfaden Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen Scriptor.</p> <p>Nerdel, C. (2017). Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik: Kompetenzorientiert und aufgabenbasiert für Schule und Hochschule. Berlin, Heidelberg: Springer.</p> <p>Rehm, M. (Hrsg.) (2018). Wirksamer Chemieunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.</p> <p>Reiners, C. (2022). Chemie vermitteln: Fachdidaktische Grundlagen und Implikationen. Berlin, Heidelberg: Springer.</p> <p>Riegert, J. &amp; Musenberg, O. (Eds.). (2015). Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe. Kohlhammer Verlag.</p> <p>Sommer, K.; Wambach-Laicher, J. &amp; Pfeifer, P. (Hrsg.) (2018). Konkrete Fachdidaktik Chemie. Seelze: Aulis.</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung
<p>Die Veranstaltung besteht aus einem vorbereitenden Teil (Seminar in der Vorlesungszeit) sowie aus einem das Berufsfeldpraktikum begleitenden Projektteil in den Semesterferien.</p> <p>Portfolio (nicht benotete Studienleistung)</p>

Modulname	Modulcode
Naturwissenschaften	NatWiss
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Peter Bayer	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
BA LA SoPäd, BA LA HRSGe, BA LA BK Biotk (nur Biologie, Biochemie, Mikrobiologie I), BA LA BK Ch (nur Biochemie), BA LA GyGe (nur Biochemie), MA LA BK Biotk (nur Kosmetik), BA Chemie (nur Biochemie), BA Water Sc. (nur Mikrobiologie I, Biologie)	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	WP	4

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen\*:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Grundlagen der Biologie	VO (WP)	2	60 h
II	Grundlagen der Physik für die naturwissenschaftlichen Fächer	VO (WP)	2	60 h
III	Biochemie	VO (WP)	2	60 h
IV	Chemie der Kosmetik	VO (WP)	2	60 h
V	Mikrobiologie I	VO (WP)	2	60 h
<b>Summe (Pflicht)</b>			4	120 h

**\* Es sind zwei der fünf angebotenen Lehrveranstaltungen zu wählen.**

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Verständnis der wissenschaftlichen Arbeitsweise der Biologie, Erwerb von Kenntnissen der biochemischen, strukturbiologischen und genetischen Grundlagen der Lebensvorgänge</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Chemie bzw. der Physik sowie deren sichere Anwendung.</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen die Funktion, Aufbau, Interaktion von Biomolekülen in Zellen und verstehen die Grundlagen der Aktivierung von Molekülen in Stoffwechselprozessen.</p> <p>Die Studierenden erwerben fundierte, praxisrelevante Kenntnisse zur Chemie der Kosmetik und den sich daraus ergebenden Produkteigenschaften und deren Anwendungsprofilen</p>

Die Studierenden sollen die Grundlagen der Mikrobiologie verstehen, die für das Verständnis des Vorkommens, des Wachstums, der Züchtung und der Bekämpfung von Bakterien erforderlich sind.
davon Schlüsselqualifikationen
Fähigkeit zur Wissensextraktion im Kontext der Lehrform „Vorlesung“; Fähigkeit zu systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; Methodenkompetenz; Kenntnisse über die biochemischen Abläufe in Zellen; Verständnis interdisziplinärer Zusammenhänge
Prüfungsleistungen im Modul
Modulteilprüfungen: Klausuren (45 - 120 Minuten) zu den Vorlesungen
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Anteil entsprechend der Credits (4/40)

Modulname	Modulcode	
Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften	NatWiss	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Grundlagen der Biologie</b>	Bio	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Rainer Meckenstock	Chemie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WiSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>16</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung (2 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Verständnis der wissenschaftlichen Arbeitsweise der Biologie, Erwerb von Kenntnissen der biochemischen, strukturbiologischen und genetischen Grundlagen der Lebensvorgänge
Inhalte
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geschichte und Denkweise der Biologie</li> <li>2. Systematik der Biologie</li> <li>3. Charakteristika des Lebens</li> <li>4. Biologische Makromoleküle</li> <li>5. Aufbau, Struktur, Funktion prokaryotischer Zellen</li> <li>6. Aufbau, Struktur, Funktion eukaryotischer Zellen</li> <li>7. Genetik</li> <li>8. Taxonomie</li> <li>9. Grundlagen der Bioenergetik</li> <li>10. Ursprung des Lebens</li> </ol>
Prüfungsleistung
Klausur (90 - 120 Minuten) (Modulteilprüfung)
Literatur
a) Brock: Biology of microorganisms: 10th Edition 2002. Prentice Hall, ISBN 0-13-081922-0; b) Campbell: Biology. Benjamin Cummings, ISBN 0-201-7504-6 (Von beiden Büchern gibt es auch deutsche Ausgaben. Die Vorlesung orientiert sich an den Englischen); c) Ernst Mayr: Das ist Biologie. Spektrum Verlag

<sup>16</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften	NatWiss	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Grundlagen der Physik für die naturwissenschaftlicher Fächer</b>	Phys	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dr. Joachim Landers	Physik	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WiSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>17</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung (2 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Physik und sind durch Beobachtung in Form von physikalischen Demonstrationsexperimenten fähig, diese auf einfache naturwissenschaftliche Vorgänge anzuwenden. Sie verstehen Grundprozesse und -prinzipien der Physik und bekommen eine Einsicht in die inneren Zusammenhänge durch Entwicklung einfacher Modelle zur mathematischen Beschreibung und Formulierung von Gesetzmäßigkeiten.
Inhalte
Die Grundlagen der Mechanik, Thermodynamik, Optik und Elektrizitätslehre unter Berücksichtigung ihrer Relevanz für die Biologie (Newton'sche Axiome, Energie, Impuls, Gravitation, Schwingungen und Wellen, Schall und Hören, Temperatur, Druck, Thermometer, Licht und Farben, Entstehung von Bildern, Strahlenoptik, das Mikroskop, das Auge, elektrische Ladungen, das elektrische Kraftfeld, Strom, Spannung, Widerstand)
Prüfungsleistung
Klausur (90 - 120 Minuten) (Modulteilprüfung)
Literatur
P. A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, S.W. Koch: Physik, Wiley-VCH. D. C. Giancoli: Physik, Pearson Studium
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>17</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften	NatWiss	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Chemie der Kosmetika</b>	CK	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Thomas Förster	Chemie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	SoSe	deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>18</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung (2 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen und Methoden der Kosmetischen Chemie zu reflektieren und zu diskutieren</li> <li>• Kriterien der Produktentwicklung sowie Produkttypen und Anwendungseigenschaften zu erläutern</li> <li>• die Sicherheit der Kosmetikprodukte und die Produktrisiken zu interpretieren</li> </ul>
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Kosmetik</li> <li>• Gesetzliche Regelwerke und Definition der Kosmetik</li> <li>• Chemie der Rohstoffe und Produktformulierungen</li> <li>• Physikalisch-chemische Eigenschaften von Rohstoffen und deren Mischungen</li> <li>• Anwendungsorte/-ziele für Kosmetikprodukte</li> <li>• Wirknachweise (Prüfmethoden) für ausgewählte Produkte</li> <li>• Biochemie von Wirkstoffen</li> <li>• Toxikologische Eigenschaften und Verträglichkeitstestungen</li> </ul>
Prüfungsleistung
Klausur (90 bis 120 Minuten) (Modulteilprüfung)
Literatur
Umbach, W. (Hrsg.) (1988): Kosmetik. Thieme Verlag. Elsner, P.; Merk, H. F.; Maibach, H. I.: Cosmetics. Springer Verlag.

<sup>18</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Kindl, G.; Raab, W. (1988): Licht und Haut. Govi-Verlag.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften	NatWiss	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Biochemie: Bausteine des Lebens</b>	BioC	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Peter Bayer	BioGeo	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	SoSe	Deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>19</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse über die Entstehung, Chemie und Aufbau und die Rolle der wichtigsten Biomoleküle im zellulären Organismus.
Inhalte
Entstehung der zellulären Bausteine; Chemie und Aufbau von Kohlenhydraten, Lipiden, Aminosäuren, Kernbasen; Polymere der Kohlenhydrate, Proteine und Nukleinsäuren; Vorkommen und Funktion der Biomoleküle in Zelle und Gewebe. Vitamine und Coenzyme, Biotransformation, Biologische Information und Proteinbiosynthese.
Prüfungsleistung
Klausur (90 - 120 Minuten) (Modulteilprüfung)
Literatur
Ein pdf-Skript ist unter Illias Biologie/Biochemie vorhanden. Weiterführende Literatur finden Sie zu den einzelnen Themen: Albert Gossauer: Struktur und Reaktivität der Biomoleküle, Wiley VCH Horton, Morran et al.: Biochemie, Pearson L. Stryer, Biochemie, Elsevier Voet, Voet: Lehrbuch der Biochemie, VCH-Wiley
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>19</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften	NatWiss	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Mikrobiologie I</b>	Mikro I	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Alexander Probst	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SoSe	Deutsch	150

SWS	Präsenzstudium <sup>20</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung (1 SWS) und Seminar (1 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sollen die Grundlagen der Mikrobiologie verstehen, die für das Verständnis des Vorkommens, des Wachstums, der Züchtung und der Bekämpfung von Bakterien erforderlich sind.
Inhalte
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Mikrobiologie</li> <li>2. Aufbau und Funktion der Mikroorganismen-Zelle</li> <li>3. Züchtung von Mikroorganismen</li> <li>4. Metabolismus des mikrobiellen Wachstums</li> <li>5. Wachstum von Mikroorganismen in der Umwelt</li> <li>6. Quantifizierung von Mikroorganismen</li> <li>7. Desinfektion, Sterilisation, Konservierung</li> <li>8. Gen-Expression</li> <li>9. Mikrobielle Diversität</li> <li>10. Mikrobielle Physiologie</li> </ol>
Prüfungsleistung
Klausur (90 - 120 Minuten) (Modulteilprüfung)
Literatur
Brock: Biology of microorganisms: 11th Edition 2005. Prentice Hall, ISBN 0-13-081922-0
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>20</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Bachelorarbeit</b>	BA_Arbeit
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Studiendekan	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
Bachelor of Arts/ Bachelor of Science	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	8

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen
Erwerb von 120 Credits und erfolgreicher Abschluss des Eignungs- und Orientierungspraktikum	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	Workload
I	Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit im Umfang von ca. 50 Seiten innerhalb einer Frist von 8 Wochen	P	240 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			240 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
<b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>können innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine begrenzte fachspezifische Aufgabenstellung lösen und darstellen</li> <li>wenden wissenschaftliche Arbeitstechniken an: sie können sich erforderliche theoretische Hintergründe anhand von Fachliteratur erarbeiten und auf dieser Grundlage Forschungsergebnisse rezipieren</li> <li>können ihre bisher erworbenen fachlichen, fachdidaktischen und methodischen Kompetenzen im Hinblick auf die Fragestellung anwenden</li> </ul>
<b>davon Schlüsselqualifikationen</b>
<b>Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>zur Recherche wissenschaftlicher Literatur</li> <li>sich in neue Entwicklungen der Disziplin in selbstständiger Weise einzuarbeiten</li> <li>zur Rezeption und Interpretation von Forschungsarbeiten einschließlich der Methoden und Ergebnisse</li> <li>die Bedeutung von wissenschaftlichen Publikationen zu erfassen und für das eigene Handeln zu erschließen</li> <li>Forschungsergebnisse angemessen darzustellen und in ihrer fachlichen Bedeutung und Reichweite einzuschätzen</li> <li>verschiedene Forschungsansätze vergleichend zu analysieren, abzuwägen und zu diskutieren</li> </ul>

- ein eigenes Forschungsprojekt zu planen, durchzuführen und zu evaluieren.

Prüfungsleistungen im Modul

Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Anteil entsprechend der Credits (8/180)