

# **Modulhandbuch**

**für das Studienfach Chemie  
für den Bachelor-Studiengang  
mit der Lehramtsoption an Haupt-, Real-,  
Sekundar- und Gesamtschulen  
an der Universität Duisburg-Essen**

**Stand: 26.03.2018**

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <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 HRSGe, BA LA GymGe, BA LA BK Ch, BA LA BK Biotk | BA                 |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 1                            | 1 Semester       | P                 | 11      |

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
| keine           | keine                      |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr.                    | Veranstaltungsnamen                     | Belegungstyp | SWS | Workload |
|------------------------|---|--------------|-----|----------|
| I                      | Vorlesung zur Allgemeinen Chemie        | VO (P)       | 4   | 90 h     |
| II                     | Übung zur Allgemeinen Chemie            | ÜB (P)       | 2   | 90 h     |
| III                    | Seminar und Praktikum Allgemeine Chemie | SE/PR (P)    | 1/6 | 150 h    |
| <b>Summe (Pflicht)</b> |   |              | 13  | 330 h    |

|   |
|---|
| Lernergebnisse / Kompetenzen  |
| 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.<br>Die Veranstaltung liefert die Basis für das weitere Studium der Chemie. |
| davon Schlüsselqualifikationen  |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der allgemeinen Chemie<br>Methodenkompetenz: Arbeitsweisen der allgemeinen Chemie sowie Methoden der qualitativen und quantitativen Analysen<br>Kommunikationskompetenz in Übung, Seminar und Praktikum<br>Belastbarkeit, Team- und Konfliktfähigkeit im Praktikum   |

Prüfungsleistungen im Modul

Klausur (45 bis 120 Minuten) zu Vorlesung und Übung

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Anteil entsprechend der Credits (11/59)

|   |                    |                          |
|---|--------------------|--------------------------|
| Modulname                               | Modulcode          |                          |
| Allgemeine Chemie                       | AllgC              |                          |
| Veranstaltungsname                      | Veranstaltungscode |                          |
| <b>Vorlesung zur Allgemeinen Chemie</b> | AllgC VO           |                          |
| Lehrende/r                              | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(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. |

<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.

## Inhalte

- Historische Entwicklung der Chemie
- Teildisziplinen der Chemie
- Von Stoffen zu Elementen
- Verfahren der Stofftrennung
- Stöchiometrie
- Atombau und Periodensystem
- Modelle der chemischen Bindung
- Chemische Kinetik
- Chemisches Gleichgewicht
- Säuren und Basen
- Oxidation und Reduktion
- Chemische Energetik
- Elektrochemie
- Komplexbildung
- Chemische Trends im Periodensystem

(jeweils in Form einer einführenden Behandlung, die in späteren spezielleren Veranstaltungen vertieft wird.)

## Prüfungsleistung

Klausur (45 bis 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              |                          |
| Veranstaltungsname                  | Veranstaltungscode |                          |
| <b>Übung zur Allgemeinen Chemie</b> | AllgC ÜB           |                          |
| Lehrende/r                          | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Mitarbeiter 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              |

|   |
|---|
| <p>Lehrform</p> <p>Übung</p> <p>Lernergebnisse / Kompetenzen</p> <p>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 steht 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:</p> <p>Die Studierenden können...</p> <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> |
|---|

<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.

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| <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><li>• Oxidation und Reduktion</li><li>• Molekülstruktur, Molekülorbitale</li><li>• Chemische Energetik</li><li>• Elektrochemie</li><li>• Lösungen und Reaktionen in wässrigen Lösungen</li><li>• Löslichkeitsprodukt</li></ul> |
| <b>Prüfungsleistung</b>  |
| Klausur zu Vorlesung und Übung   |
| <b>Literatur</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Brown, T. L., LeMay, H. E. &amp; Bursten, B. E. (2007). Chemie. Die zentrale Wissenschaft (10. Auflage). München: Pearson Studium.</li><li>• Mortimer, C. E. &amp; Müller, U. (2007). Chemie. Das Basiswissen der Chemie (9. Auflage). Stuttgart: Thieme.</li><li>• Riedel, E. &amp; Janiak, C. (2007). Anorganische Chemie (7. Auflage). Berlin, New York: Walter de Gruyter.</li></ul>   |
| <b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>   |
| In der Übung werden Übungszettel mit Aufgaben verteilt, welche die Studierenden selbstständig als Hausaufgabe bearbeiten sollen. Die Lösungen werden vor dem Hintergrund des jeweiligen Themas besprochen und diskutiert.<br>Erfolgreiche Bearbeitung (50%) der Übungszettel (nicht benotete Studienleistung)<br>Es wird angestrebt, Tutorien anzubieten.  |

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

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 1                            | WiSe               | Deutsch | 15           |

| SWS | Präsenzstudium <sup>3</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| 7   | 105 h                       | 45 h          | 150 h             |

|  |
|--|
| Lehrform   |
| Praktikum (6 SWS) & Seminar (1 SWS)  |
| Lernergebnisse / Kompetenzen   |
| <p>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.</p> <p>Am Ende dieses Praktikums fertigen die Studierende vollständige Versuchsprotokolle an und entwickeln mündliche Ausdrucksfähigkeit durch die Kolloquien.</p>   |
| 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, Umfüllen, Wägen, Volumenmessung, Sublimieren, Kristallisieren, Filtrieren, Zentrifugieren und Temperaturmessung.</li> <li>• Quantitative Analyse: Stoffeigenschaften, Stoffidentifikation und Quantifizierung über Gravimetrie, Säure-Base-Reaktionen, Löslichkeit und Komplexbildung, Redoxometrie, Titration, Photometrie, Spektroskopie (Grundlagen)</li> <li>• Qualitative Analyse: Alkali- Erdalkali Gruppe, Ammoniumsulfid Gruppe, Erweiterte Anionen und Gesamtanalyse</li> </ul> |

<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.

|   |
|---|
| Prüfungsleistung  |
| keine   |
| Literatur   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Skript zum Praktikum.</li><li>- Mortimer, C. E. &amp; Müller, U. (2007). Chemie. Das Basiswissen der Chemie (9. Auflage). Stuttgart: Thieme.</li><li>- Jander, G. &amp; Blasius, E. (2006). Einführung in das anorganisch- chemische Praktikum. 15. Auflage. Stuttgart: Hirzel Verlag.</li><li>- Brown, T. L., LeMay, H. E. &amp; Bursten, B. E. (2007). Chemie. Die zentrale Wissenschaft (10. Auflage). München: Pearson Studium.</li></ul> |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung   |
| <p>Das Praktikum kann sowohl semesterbegleitend als auch als Blockveranstaltung stattfinden.<br/>Es besteht Anwesenheitspflicht.</p> <p>Antestate, Durchführung zugewiesener Praktikumsversuche; Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin (benotete Studienleistung)</p>  |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <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 HRSGe, BA LA BK Ch, BA LA GymGe | BA                 |

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

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| keine           | keine                      |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr.                                    | Veranstaltungename    | 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.<br>Fähigkeit zur Wissensextraktion im Kontext der Lehrform „Vorlesung“.<br>Fähigkeit zu systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum.<br>Die Studierenden lernen wissenschaftliches Denken und Verstehen.  |

Prüfungsleistungen im Modul

Klausur (45 bis 120 Minuten) zum Modul

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Anteil entsprechend der Credits (5/59)

|                              |                    |                          |
|------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                    | Modulcode          |                          |
| Anorganische Chemie          | AC                 |                          |
| <b>Veranstaltungsname</b>    | Veranstaltungscode |                          |
| <b>Anorganische Chemie I</b> | ACI VO/ÜB          |                          |
| Lehrende/r                   | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(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.<br>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 (45 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

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

|  |                    |
|--|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang  | Modulniveau: Ba/Ma |
| BA LA HRSGe, BA LA BK Ch, BA LA GymGe,<br>BA LA BK Biotk (nur VO/SE) | BA                 |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits   |
|------------------------------|------------------|-------------------|---|
| 2-3                          | 2 Semester       | P                 | 8, davon 1 CP Inklusion*)<br>6 Fachdidaktik<br>2 Fach |

\*) Inklusion gemäß den Vorgaben der LABG 2016; 1 CP ist der VO und dem SE 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       | ÜB (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 |

### 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. Dabei finden auch Aspekte der Inklusion Berücksichtigung. 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 kennen und erwerben praktisch-experimentelle Fähigkeiten, wie Arbeitsmethoden oder die Bedienung von Analysegeräten, die in der Schule von Bedeutung sind.

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

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 (45 bis 120 Minuten) oder Kolloquium zu Vorlesung und Übung Fachdidaktik I (Modulteilprüfung)

Klausur (45 bis 120 Minuten) oder mündliche Prüfung zur Vorlesung Gefahrstoffe in der Schule (Modulteilprüfung)

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Anteil entsprechend der Credits (8/59)

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

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 2                            | 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</li> <li>- sie kennen Grundlagen der Beurteilung von Fachunterricht (Diagnose/Evaluation) und beziehen diese auf inklusive Lehr-Lernsituationen</li> <li>- sie erwerben Grundkompetenzen in fachdidaktischen Aspekten einer reflektierten Koedukation</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.

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülervorstellungen, Diagnose, Fachsprache, Didaktische Rekonstruktion</li> <li>• Experimente</li> <li>• Modelle/Teilchenmodell/Atommodell</li> <li>• Grundlagen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, NOS</li> <li>• Interesse</li> <li>• Kooperatives Arbeiten</li> <li>• Aufgaben, Hausaufgaben</li> <li>• Large Scale Assessments</li> <li>• Bildungsstandards, Kerncurricula</li> <li>• Koedukation</li> <li>• Unterrichtsqualität und Evaluation</li> </ul>   |
| <b>Prüfungsleistung</b>  |
| Klausur (45 bis 120 Minuten) oder Kolloquium zu Vorlesung und Übung Fachdidaktik I (Modulteilprüfung)  |
| <b>Literatur</b>   |
| <p>Anton, M. A. (2008). Kompendium Chemiedidaktik. Klinkhardt</p> <p>Barke, H.-D.; Harsch, G. (2001) Chemiedidaktik heute. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.</p> <p>Pfeifer, P. Häusler, K.; Lutz, B. (2002): Konkrete Fachdidaktik Chemie. Neuauflage. München: Oldenbourg Schulbuchverlag</p> <p>Rossa, E. (2005) Chemiedidaktik. Cornelsen, Berlin.</p> <p>Krüger, D.; Vogt, H. (2007). Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.</p> <p>Kircher, E.; Girwidz, R.; Häußler, P. (2007). Physikdidaktik – Theorie und Praxis. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.</p> <p>Mikelskis, H.F. (2006). Physikdidaktik. Cornelsen, Berlin.</p> |
| <b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>   |
|  |

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

|   |
|---|
| Lehrform  |
| Übung   |
| Lernergebnisse / Kompetenzen  |
| <p>Die Studierenden vertiefen die Inhalte der entsprechenden Vorlesung und erwerben anschlussfähiges chemiedidaktisches Wissen unter besonderer Berücksichtigung der studien-gangspezifischen Schulformen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Ergebnisse fachdidaktischer und lernpsychologischer Forschung und verdeutlichen sie an Beispielen</li> <li>- kennen Schülervorstellungen und ihre Konsequenzen für Unterricht (Diagnosekompetenz)</li> <li>- haben Grundkenntnisse der individuellen Förderung auf Basis der chemiebezogenen Schülervorstellungen</li> <li>- kennen Beispiele der individuellen Förderung für Lernende mit speziellem Förderbedarf</li> <li>- verfügen über Medienkompetenz zur Präsentation und geeigneten Aufarbeitung von Inhalten</li> <li>- können sachgerecht mit der Fachsprache umgehen unter Berücksichtigung heterogener Sprachvoraussetzungen</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>• Schülervorstellungen, Diagnose, Didaktische Rekonstruktion</li> <li>• Fachsprache</li> <li>• Experimente</li> <li>• Modelle/Teilchenmodell/Atommodell</li> <li>• Grundlagen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, NOS</li> <li>• Interesse</li> <li>• Kooperatives Arbeiten</li> <li>• Aufgaben, Hausaufgaben</li> <li>• Large Scale Assessments</li> <li>• Bildungsstandards, Kerncurricula</li> <li>• Koedukation</li> <li>• Unterrichtsqualität und Evaluation</li> </ul> |
| <b>Prüfungsleistung</b>   |
| Klausur (45 bis 120 Minuten) oder Kolloquium zu Vorlesung und Übung Fachdidaktik I (Modulteilprüfung)   |
| <b>Literatur</b>  |
| Lehrbücher wie in der Vorlesung   |
| Aktuelle Spezialliteratur, fachdidaktische Zeitschriften  |
| <b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>  |
| Referate, Erarbeitung von praxisbezogenen Beispielen (nicht benotete Studienleistungen)   |

|                                 |                    |                          |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                       | Modulcode          |                          |
| Fachdidaktik I                  | FD I               |                          |
| Veranstaltungsname              | Veranstaltungscode |                          |
| Schulversuche Pflicht           | FD I PR            |                          |
| Lehrende/r                      | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Mitarbeiter Didaktik der Chemie | Chemie             | P                        |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 2                            | SoSe               | deutsch | 24           |

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

|  |
|--|
| <p>Lehrform</p> <p>Laborpraktikum</p> <p>Lernergebnisse / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden üben die Durchführung zentraler Schulversuche, lernen dabei klassische Geräte der Schulchemie kennen und erwerben praktisch-experimentelle Fähigkeiten, wie Arbeitsmethoden oder die Bedienung von Analysegeräten, die in der Schule von Bedeutung sind.</p> <p>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.</p> <p>Zudem werden bei der Durchführung und insbesondere dem Aufbau einer Apparatur die in der Theorie behandelten wahrnehmungspsychologischen Aspekte für Demonstrationsexperimente berücksichtigt.</p> |
|--|

<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.

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| 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> <li>• Reaktionsmechanismen</li> <li>• Farbstoffe</li> <li>• Kunststoffe</li> <li>• „Show-Versuche“</li> </ul>  |
| <b>Prüfungsleistung</b>   |
| keine   |
| <b>Literatur</b>  |
| <p>M. Tausch / M. von Wachtendonk (Hrsg.): Chemie 2000+, Bände 1,2,3 C.C. Buchner Verlag Bamberg, 2001.</p> <p>W. Eisner et al. (2009). Elemente chemie 1, NRW G8, Klett, Stuttgart.</p> <p>J. Baur et al. (2006). Chemie im Kontext. Cornelson, Berlin.</p> <p>W. Bäurle, P. Gietz et al.: Umwelt: Chemie Gesamtband, Klett Verlag Stuttgart, 1995.</p> <p>W. Asselborn et al.: Chemie heute, Sekundarbereich II, Schroedel Hannover, 2009.</p> <p>K. Häusler, H. Rampf, R. Reichelt: Experimente für den Chemieunterricht, Oldenbourg Verlag, 2002.</p> <p>H. Alxneit et al.(2008).Interaktiv Chemie, Gesamtband, Sek I, Ausgabe A. Cornelson, Berlin.</p> <p>K. Freytag et al. (2002). Handbuch des Chemieunterrichts, Sek I, verschiedene Bände. Aulis, Köln.</p> <p>H. Wambach Hrsg. (1994). Materialienhandbuch Kursunterricht Chemie, verschiedene Bände, Aulis, Köln.</p> <p>M. Tausch / M. von Wachtendonk (Hrsg.): Stoff-Formel-Umwelt, Chemie SI und Chemie SII. C.C. Buchner Verlag, Bamberg 1996.</p> <p>S. Nick, I. Parchmann, R. Demuth: Chemisches Feuerwerk, Aulis-Deubner Köln, 2001.</p> <p>H.W. Roesky, K. Möckel: Chemische Kabinettstücke, VCH, Weinheim, 1996.</p> <p>H.W. Roesky: Glanzlichter chemischer Experimentierkunst, Wiley-VCH Weinheim, 2006.</p> <p>G. Schwedt: Experimente mit Supermarktprodukten, Wiley-VCH Weinheim, 2001.</p> |
| <b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>  |
| Antestate, Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin (nicht benotete Studienleistung)  |

|                            |                    |                          |
|----------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                  | Modulcode          |                          |
| Fachdidaktik I             | FD I               |                          |
| Veranstaltungsname         | Veranstaltungscode |                          |
| Gefahrstoffe in der Schule | FD I Gef           |                          |
| Lehrende/r                 | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(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  |
| <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichten und Verantwortungen von Lehrern 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>• schultyppische Gefährdungsanalysen und -beurteilungen durchzuführen, geeignete Schutzmaßnahmen auszuwählen sowie geforderte Dokumentationen anzufertigen</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.

## Inhalte

### **Gefahrstoffe in der Schule**

- Rechtsgrundlagen zum Umgang mit Chemikalien an Schulen
- Basiswissen zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
- Gesundheitsgefahren durch Chemikalien/Allgemeine Toxikologie wichtigster schulypischer Chemikaliengruppen
- Brand- und Explosionsgefahren durch Chemikalien(abfälle)
- chemikalienbedingte Umweltgefahren erkennen und berücksichtigen
- chemikalienbezogene Sicherheitsdaten finden, verstehen und auswerten
- Schutz bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in der Schule/sicheres Experimentieren
- Verhalten im Gefahrfall
- Gefährdungsanalyse/Betriebsanweisung/Unterweisung
- Aufbewahrung und Lagerung von Schulchemikalien / Gefahrstoffkataster
- Bauliche Sicherheitseinrichtungen in Experimentierräumen

## Prüfungsleistung

Klausur (45 bis 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (Modulteilprüfung)

## Literatur

### *Schriften*

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

Umsetzung der Gefahrstoffverordnung an Schulen (Teil 1 + 2), Unfallkasse NRW

GUV SR 2004: Anhang 1 zur GUV-Regel „Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht“ ; Gefahrstoffliste

GUV I 8553 Sicherheit im chemischen Hochschulpraktikum

GUV 20.10 Informationen für die Erste Hilfe bei Einwirken gefährlicher Stoffe

### *Internetangebote (z. B.):*

„Umwelt-online“ (EU und deutsche Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes)

„GESTIS“-Stoffdatenbank der IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung)

„EUSDB“ – Suchindex für Sicherheitsdatenblätter

„Chemietreff“ der Bezirksregierung Düsseldorf

„Sichere Schule“ der Unfallkasse Nordrhein-Westfalen

## Weitere Informationen zur Veranstaltung

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungszetteln im den ersten zwei Dritteln der Veranstaltungsreihe (nicht benotete Studienleistung)

Gruppenprojekt: Ausgangspunkt ist eine selbst wählbare chemische Versuchsvorschrift zu einem vorgegebenen Thema. Im letzten Drittel der Veranstaltungsreihe sollen die Studierenden gruppenweise und als Hausarbeit für den selbst ausgewählten Versuch eine schulspezifische Gefährdungsbeurteilung durchführen und diese hinreichend dokumentieren. Ein Schülerarbeitsblatt mit den notwendigen sicherheitsrelevanten Angaben ist zu erstellen (nicht benotete Studienleistung).

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>Modulname</b>             | Modulcode |
| <b>Physikalische Chemie</b>  | PC        |
| Modulverantwortliche/r       | Fakultät  |
| Prof. Dr. Eckart Hasselbrink | Chemie    |

|   |                    |
|---|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang                                     | Modulniveau: Ba/Ma |
| BA LA HRSGe, BA LA BK Ch (nur VO/ÜB), BA LA GymGe (nur VO/ÜB) | BA                 |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 2-3                          | 2 Semester       | P                 | 6       |

| Voraussetzungen   | Empfohlene Voraussetzungen |
|---|----------------------------|
| Für Praktikum: bestandene Klausur zur VO/ÜB (Studienleistung) | Modul Allgemeine Chemie    |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr.                                    | Veranstaltungsnamen            | Belegungstyp | SWS | Workload |
|--|--------------------------------|--------------|-----|----------|
| I                                      | Physikalische Chemie I         | VO/ÜB (P)    | 4   | 90 h     |
| II                                     | Praktikum Physikalische Chemie | PR (P)       | 3   | 90 h     |
| <b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b> |                                |              | 6   | 180 h    |

#### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse der Physikalischen Chemie, um damit chemische Prozesse zu erklären. Wichtige Grenzbereiche zur Elektrochemie (EMK, Ionenwanderung) sind dabei ausdrücklich eingeschlossen. Die Praktikumsanteile dienen der Erweiterung experimenteller Fähigkeiten und der Vertiefung der erlernten theoretischen Grundlagen. Die Übungsveranstaltung verläuft vorlesungsbegleitend und unterstützt das tiefere Verständnis und die praktische Anwendung der erlernten Zusammenhänge.

davon Schlüsselqualifikationen

Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der physikalischen Chemie

Erlernen von wissenschaftlichen Denken

Anwendung von Techniken naturwissenschaftlichen Arbeitens

Planungs- und Problemlösefertigkeiten

Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung

Prüfungsleistungen im Modul

Protokolle zu vier von der Praktikumsleitung ausgewählten Praktikumsversuchen

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Anteil entsprechend der Credits (6/59)

|                               |                    |                          |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                     | Modulcode          |                          |
| Physikalische Chemie          | PC                 |                          |
| Veranstaltungsname            | Veranstaltungscode |                          |
| <b>Physikalische Chemie I</b> | PCI VO/ÜB          |                          |
| Lehrende/r                    | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Prof. Dr. Eckart Hasselbrink  | Chemie             | P                        |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 2-3                          | SS/WS              | deutsch | 150          |

| SWS | Präsenzstudium <sup>9</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|-----------------------------|---------------|-------------------|
| 4   | 60 h                        | 30 h          | 90 h              |

|   |
|---|
| Lehrform  |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (2 SWS)   |
| Lernergebnisse / Kompetenzen  |
| <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zentrale Fragestellungen der Chemie im Hinblick auf die grundlegenden physikalisch-chemischen Gesetze (insbesondere die Hauptsätze der Thermodynamik und die Grundlagen der Elektrochemie) zu skizzieren sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln</li> <li>Methoden der Physikalischen Chemie zu beschreiben und auf Probleme der Chemie im Allgemeinen anzuwenden sowie sie hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen für die Erzeugung von Wissen einzuschätzen</li> <li>Prozesse der Begriffs-, Modell- und Theoriebildung der Physikalischen Chemie sowie ihre Struktur und Systematik zu erläutern</li> </ul> |
| Inhalte   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Gasgesetze (ideales, reales Gasgesetz)</li> <li>Thermodynamik (insbesondere erster und zweiter Hauptsatz)</li> <li>Chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz)</li> <li>Elektrochemie (insbesondere EMK, Nernstsche Gleichung)</li> <li>Reaktionskinetik (Reaktionsordnungen, Reaktionsgeschwindigkeitsgleichungen, Arrhenius-Gesetz)</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

- Atkins, P. W.: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie. Heidelberg: Spektrum Verlag.
- Mortimer, C. E.: Chemie. Das Basiswissen der Chemie. Stuttgart: Thieme.
- Riedel, E.: Allgemeine und Anorganische Chemie. Walter de Gruyter.  
Praktikumsskript

#### Weitere Informationen zur Veranstaltung

Regelmäßige und aktive Teilnahme; Vor- und Nachbereitung zu allen Veranstaltungen (nicht benotete Studienleistung)

Studienleistung: Klausur (45 – 120 Minuten) zur Vorlesung und Übung

|                              |                    |                          |
|------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                    | Modulcode          |                          |
| Physikalische Chemie         | PC                 |                          |
| Veranstaltungsname           | Veranstaltungscode |                          |
| <b>Physikalische Chemie</b>  | <b>PC PR HRGe</b>  |                          |
| Lehrende/r                   | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Prof. Dr. Eckart Hasselbrink | Chemie             | P                        |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 3                            | WiSe               | deutsch | 150          |

| SWS | Präsenzstudium <sup>10</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 3   | 45 h                         | 45 h          | 90 h              |

|   |
|---|
| Lehrform  |
| Praktikum   |
| Lernergebnisse / Kompetenzen  |
| Die Studierenden lernen die verschiedenen klassischen und modernen Methoden und Techniken der Physikalischen Chemie kennen. Sie können die zuvor erworbenen theoretischen Grundlagen umsetzen und anwenden. Die Studierenden erwerben praktische Fähigkeiten und sichere Arbeitstechniken indem die Inhalte der Vorlesung PC I im Praktikum am Beispiel von verschiedenen Versuchen experimentell nachvollziehen. |
| Inhalte   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ionenbeweglichkeit</li> <li>- Polytropenkonstante</li> <li>- Dampfdruck</li> <li>- Schwache Elektrolyte</li> <li>- Puffersysteme</li> <li>- Neutralisationsenthalpie</li> <li>- Esterverseifung</li> <li>- Hydrolysekonstante</li> <li>- Anfangsreaktionsgeschwindigkeit</li> <li>- Gasphasendiffusion</li> <li>- Avogadrokonstante</li> </ul>                           |
| Prüfungsleistung  |
| Protokolle zu vier von der Praktikumsleitung ausgewählten Praktikumsversuchen   |

<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.

**Literatur**

Praktikumsordnung + Skripte der Versuche

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Antestate, Durchführung zugewiesener Praktikumsversuche (benotete Studienleistung);

Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Modulname</b>  | Modulcode |
| <b>Organische Chemie</b>  | OC HRGe   |
| Modulverantwortliche/r  | Fakultät  |
| Prof. Dr. Gebhard Haberhauer, Prof. Dr. Carsten Schmuck,<br>Prof. Dr. Thomas Schrader | Chemie    |

|  |                    |
|--|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang  | Modulniveau: Ba/Ma |
| BA LA HRSGe,<br>(nur VO/SE) BA LA GymGe, BA LA BK Ch, BA LA BK Biotk | BA                 |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 3                            | 1 Semester       | P                 | 9       |

| Voraussetzungen                          | Empfohlene Voraussetzungen |
|--|----------------------------|
| Modul Allgemeine Chemie für Praktikum OC |                            |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr.                                    | Veranstaltungsnamen         | 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)       | 3   | 60 h     |
| <b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b> |                             |              | 9   | 270 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 zu 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: Klausur (45 bis 120 Minuten) oder Kolloquium nach Abschluss des Praktikums (Prüfungsleistung)

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Anteil entsprechend der Credits (9/59)

|                            |                    |                          |
|----------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                  | Modulcode          |                          |
| Organische Chemie          | OC HRGe            |                          |
| Veranstaltungsname         | Veranstaltungscode |                          |
| <b>Organische Chemie I</b> | OCI VO/ÜB          |                          |
| Lehrende/r                 | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Prof. Dr. Georg Jansen     | Chemie             | P                        |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 3                            | WiSe               | deutsch | 150          |

| SWS | Präsenzstudium <sup>11</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 5   | 75 h                         | 105 h         | 180 h             |

|  |
|--|
| <b>Lehrform</b>  |
| Vorlesung (3 SWS) & Übung (2 SWS)  |
| <b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>  |
| 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> |
| <b>Inhalte</b>   |
| 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>  |
| <b>Prüfungsleistung</b>  |
| keine  |

<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.

## 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 HRGe            |                          |
| Veranstaltungsname                    | Veranstaltungscode |                          |
| <b>Seminar zur Organischen Chemie</b> | OC SE HRGe         |                          |
| Lehrende/r                            | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Mitarbeiter der Didaktik              | Chemie             | P                        |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 4                            | SoSe               | deutsch | 15           |

| SWS | Präsenzstudium <sup>12</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  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Christen „Grundlagen der Organischen Chemie“</li> <li>• C. Volhardt „Organische Chemie“</li> <li>• A. Wollrab „Organische Chemie“</li> <li>• J. Buddrus: „Grundlagen der organischen Chemie“</li> <li>• E. Mortimer „Chemie“</li> </ul>  |

<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.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

[Empty box]

|                                  |                    |                          |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                        | Modulcode          |                          |
| Organische Chemie                | OC HRGe            |                          |
| Veranstaltungsname               | Veranstaltungscode |                          |
| Praktikum zur Organischen Chemie | OC PR HRGe         |                          |
| Lehrende/r                       | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Mitarbeiter der Didaktik         | Chemie             | P                        |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 4                            | SoSe               | deutsch | 15           |

| SWS | Präsenzstudium <sup>13</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 3   | 45 h                         | 15 h          | 60 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>• Eliminierungsreaktionen</li> <li>• Substitutionsreaktionen</li> <li>• Veresterung/Esterhydrolyse</li> </ul>  |
| Prüfungsleistung  |
| Modulabschlussprüfung: Klausur (45 bis 120 Minuten) oder Kolloquium nach Abschluss des Praktikums   |

<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.

## Literatur

- Becker et al „Organikum“
- Praktikumsskript

## 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, erfolgreiche Durchführung der zugewiesenen Praktikumsversuche

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>Modulname</b>              | Modulcode |
| <b>Makromolekulare Chemie</b> | Makro     |
| Modulverantwortliche/r        | Fakultät  |
| Jun.-Prof. Dr. André Gröschel | Chemie    |

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang | Modulniveau: Ba/Ma |
| BA LA HRSGe, BA LA GymGe  | BA                 |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 4                            | 1 Semester       | WP                | 5       |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| keine           | keine                      |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

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

|  |
|--|
| <b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>  |
| Die Studierenden haben einen Einblick in den aktuellen Forschungsstand in speziellen Teilbereichen der Chemie und können deren Ergebnisse kritisch interpretieren. Die Studierenden erwerben aufbauend auf ihrem Wissen in der organischen und physikalischen Chemie Grundkenntnisse der Chemie und Physik von Makromolekülen. |
| davon Schlüsselqualifikationen   |
| Grundlegendes Verständnis des Aufbaus der Materie, sowie ein qualitatives und quantitatives Verständnis von Prozessen.   |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der makromolekularen Chemie<br>Kommunikationskompetenz in der Übung   |

|   |
|---|
| <b>Prüfungsleistungen im Modul</b>        |
| Klausur (45 bis 120 Minuten) zum Modul    |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits (5/59)    |

|                               |                    |                          |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                     | Modulcode          |                          |
| Makromolekulare Chemie        | Makro              |                          |
| Veranstaltungsname            | Veranstaltungscode |                          |
| <b>Makromolekulare Chemie</b> | Makro              |                          |
| Lehrende/r                    | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Jun.-Prof. Dr. André Gröschel | Chemie             | WP                       |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 4                            | SoSe               | deutsch | 150          |

| SWS | Präsenzstudium <sup>14</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 3   | 45 h                         | 105 h         | 150 h             |

|  |
|--|
| Lehrform   |
| Vorlesung (2 SWS)& Übung (1 SWS)   |
| Lernergebnisse / Kompetenzen   |
| Die Studierenden erwerben aufbauend auf ihrem Wissen in der organischen und physikalischen Chemie Grundkenntnisse der Chemie und Physik von Makromolekülen.<br>Am Ende der Veranstaltung haben die Studierenden strukturiertes Wissen von Makromolekülen, können die charakterisieren und kennen die wichtigen Klassen von Polymeren   |
| Inhalte  |
| Struktur der Makromoleküle<br>Synthese von Makromolekülen, Polyreaktionen <ul style="list-style-type: none"><li>- Kettenwachstumsreaktionen</li><li>- Stufenwachstumsreaktionen</li></ul> Makromoleküle in Lösung <ul style="list-style-type: none"><li>- Thermodynamik von Polymerlösungen</li><li>- Charakterisierung von Makromolekülen</li></ul> Polymere Schmelzen und Festkörper<br>Wichtige Klassen von Polymeren (z.B. Cellulosederivate, Polyacrylate, Polyamide) |
| Prüfungsleistung   |
| Klausur (45 bis 120 Minuten) zum Modul   |

<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.

## Literatur

z.B.:

M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier, Makromolekulare Chemie, 3. Aufl. Birkhäuser, 2003.

H.G. Elias, Makromoleküle – Bände 1- 4, 6. Aufl., Wiley-VCH, 1999ff.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>Modulname</b>             | Modulcode |
| <b>Wasserchemie</b>          | WaCh      |
| Modulverantwortliche/r       | Fakultät  |
| Prof. Dr. Torsten C. Schmidt | Chemie    |

|  |                    |
|--|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang  | Modulniveau: Ba/Ma |
| BA LA HRSGe, BA LA GymGe, BA LA BK Ch, MA LA BK Biotk,<br>BA Water Sc. | BA                 |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 4                            | 1 Semester       | WP                | 5       |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen                           |
|-----------------|--|
| keine           | Module Allgemeine Chemie und<br>Physikalische Chemie |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr.                                    | Veranstaltungsname | Belegungstyp | SWS   | Workload |
|--|--------------------|--------------|-------|----------|
| I                                      | Wasserchemie       | VO/ÜB (WP)   | 2/1   | 150 h    |
| <b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b> |                    | 3            | 150 h |          |

|  |
|--|
| <b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>  |
| Die Studierenden entwickeln ein qualitatives und quantitatives Verständnis von Prozessen entwickeln, die die Chemie natürlicher wässriger Systeme bestimmen. Am Ende der Veranstaltung sind sie in der Lage sein, selbständig das Verhalten von Stoffen in der aquatischen Umwelt zu beurteilen. |
| davon Schlüsselqualifikationen   |
| Fachkompetenz: grundlegende Konzepte der Wasserchemie; Verständnis interdisziplinärer Zusammenhänge  |
| Erlernen von wissenschaftlichen Denken   |
| Kommunikationskompetenz in der Übung   |

|   |
|---|
| <b>Prüfungsleistungen im Modul</b>        |
| Klausur (45 bis 120 Minuten) zum Modul    |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote |
| Anteil entsprechend der Credits (5/59)    |

|                              |                    |                          |
|------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                    | Modulcode          |                          |
| Wasserchemie                 | WaCh               |                          |
| Veranstaltungsname           | Veranstaltungscode |                          |
| <b>Wasserchemie</b>          | WaCh               |                          |
| Lehrende/r                   | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Prof. Dr. Torsten C. Schmidt | Chemie             | WP                       |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 4                            | SoSe               | deutsch | 150          |

| SWS | Präsenzstudium <sup>15</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 3   | 45 h                         | 105 h         | 150 h             |

|  |
|--|
| Lehrform   |
| Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS)  |
| Lernergebnisse / Kompetenzen   |
| Die Studierenden sollen ein qualitatives und quantitatives Verständnis von Prozessen entwickeln, die die Chemie natürlicher wässriger Systeme bestimmen. Am Ende der Veranstaltung sollten sie in der Lage sein, selbständig das Verhalten von Stoffen in der aquatischen Umwelt auf Grundlage thermodynamischer Überlegungen zu beurteilen.   |
| Inhalte  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wassereigenschaften</li> <li>• Wasserressourcen/Hydrologischer Kreislauf</li> <li>• Wassermarkt</li> <li>• Nomenklatur, Definitionen, Maßeinheiten</li> <li>• Wichtige Klassen an Umweltchemikalien</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht/Verteilung in wässrigen Systemen, lineare freie Energiebeziehungen</li> <li>• Säure-Base-Chemie in wässrigen Systemen, Hammett-Beziehungen</li> <li>• Luft-Wasser-Verteilung/Henry-Konstante</li> <li>• Kalk-Kohlensäure-System</li> <li>• Auflösung und Fällung</li> <li>• Komplexierung</li> <li>• Sorption</li> <li>• Redoxchemie</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.

Prüfungsleistung

Klausur (45 bis 120 Minuten) zum Modul

Literatur

- a) Howard, A. G., 1998: Aquatic Environmental Chemistry, University Press, Oxford
- b) Jensen, J. N., 2003: A Problem-solving Approach to Aquatic Chemistry, Wiley, NY
- c) Benjamin, M.M., 2002: Water Chemistry, McGraw-Hill, New York

Weitere Informationen zur Veranstaltung

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

|                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang             | Modulniveau: Ba/Ma |
| 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                     | Seminar Fachdidaktik II   | SE (P)       | 2   | 90 h     |
| III                    | Schulversuche Wahl        | PR (P)       | 2   | 60 h     |
| <b>Summe (Pflicht)</b> |                           |              | 5   | 180 h    |

| 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, analysieren chemische Inhalte unter didaktisch-methodischen Aspekten im Hinblick auf ihre Bildungswirksamkeit.  |
| Sie kennen und nutzen Ergebnisse chemiedidaktischer 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. An exemplarischen Beispielen werden dabei auch die Bedürfnisse von Schülerinnen und Schülern im inklusiven Unterricht betrachtet. |
| Sie kennen die Grundlagen fach-/ anforderungsgerechter Leistungsbeurteilung.  |

davon Schlüsselqualifikationen

Fachdidaktischen Denken, Planungs- und Problemlösefertigkeiten

Anwendung von fachdidaktischen Theorien auf die Gestaltung von Praxissituationen, Verständnis interdisziplinärer Zusammenhänge

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 (6/59)

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

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 5                            | WiSe               | deutsch | 150          |

| SWS | Präsenzstudium <sup>16</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>• <b>Lernen</b>, Schülervorstellungen</li> <li>• <b>Vernetzung</b> und kumulatives Lernen, didaktische Reduktion und Rekonstruktion, Wissensstrukturen</li> <li>• <b>Bildungsstandards</b>, Kompetenzen, Kerncurricula; Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung</li> <li>• <b>Kompetenzorientiertes Experimentieren</b>, Beispielaufgaben</li> <li>• <b>Kontextorientierte</b> Ansätze, Kontextauswahl, Kontexteinflüsse</li> <li>• <b>Kommunikation</b> (Fachsprache, Lernen mit Texten, Abbildungen) und Bewertung</li> <li>• <b>TIMSS; PISA und Ländervergleiche</b></li> <li>• <b>Professionswissen</b> von Lehrkräften</li> </ul> |
| Prüfungsleistung   |
| siehe Modulbeschreibung  |

<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.

**Literatur**

Standardliteratur aus FD I

Aktuelle fachdidaktische Publikationen

Weitere Informationen zur Veranstaltung

|                                     |                    |                          |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                           | Modulcode          |                          |
| Fachdidaktik II                     | FD II HRGe         |                          |
| Veranstaltungsname                  | Veranstaltungscode |                          |
| Seminar zur Fachdidaktik II         | FD II SE HRGe      |                          |
| Lehrende/r                          | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Mitarbeiter der Didaktik der Chemie | Chemie             | P                        |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 5                            | WiSe               | deutsch | 30           |

| SWS | Präsenzstudium <sup>17</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 3   | 30 h                         | 60 h          | 90 h              |

|   |
|---|
| Lehrform  |
| Seminar   |
| Lernergebnisse / Kompetenzen  |
| 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 an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen selbstständig Schulversuche und erproben, optimieren und dokumentieren diese im Hinblick auf fachliche und didaktische Hintergründe. Ausgewählte Experimente werden dem Plenum unter Berücksichtigung wahrnehmungspsychologischer Erkenntnisse vorgeführt und im Hinblick auf die Einbettung in den Lehrplan sowie fachdidaktische Gesichtspunkte diskutiert. Dabei werden auch Durchführungsalternativen in inklusiven Lerngruppen diskutiert. Mit klassischen Schulversuchen werden die experimentellen Fähigkeiten und Fertigkeiten optimiert. |

<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.

## Inhalte

- **Lernen als Konzeptwechsel**  
Umgang mit Schülervorstellungen, Conceptual Change, Entwicklung von Wissen, Learning Progressions
- **Unterricht**  
Schulbücher, Kerncurricula, Bildungsstandards, Arbeiten mit dem Lehrplan
- **Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen**  
Entwicklung und Untersuchung von Hypothesen, Umgang mit Daten, Schlussfolgerungen, Funktion des Experiments, RISU und Gefährdungsbeurteilung
- **Multimedia**  
Bedeutung von Abbildungen für den Lernprozess, Lernen mit audiovisuellen Medien, Umgang mit fachspezifischer Software, Simulationen
- **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 Chemieunterricht, 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 (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 Experimentes aus dem Praktikum aufgearbeitet und im Rahmen einer Präsentation im Seminar vorgestellt werden.

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

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

|                                     |                    |                          |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Modulname                           | Modulcode          |                          |
| Fachdidaktik II                     | FD II HRGe         |                          |
| Veranstaltungsname                  | Veranstaltungscode |                          |
| Schulversuche Wahl                  | FD II PR HR        |                          |
| Lehrende/r                          | Lehreinheit        | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Mitarbeiter der Didaktik der Chemie | Chemie             | P                        |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 5                            | WiSe               | deutsch | 20           |

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

|   |
|---|
| Lehrform  |
| Praktikum   |
| Lernergebnisse / Kompetenzen  |
| Die Studierenden recherchieren zu zentralen Themenbereichen des Chemieunterrichts an Gymnasium/Gesamtschulen selbstständig Schulversuche und erproben, optimieren und dokumentieren diese. Ausgewählte Experimente werden dem Plenum unter Berücksichtigung wahrnehmungspsychologischer Erkenntnisse vorgeführt. 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, vorgestellt und diskutiert. Mit klassischen Schulversuchen werden die experimentellen Fähigkeiten und Fertigkeiten optimiert. Die erworbenen Kenntnisse sind Voraussetzung für das Schulpraktikum. |
| Inhalte   |
| <b>Fachlich experimentelle Expertise</b><br>Recherche von Schulversuchen zu ausgewählten Themen<br>Umsetzung der Sicherheitsbestimmungen und wahrnehmungspsychologischer Aspekte bei Planung und Durchführung von Experimenten<br>Optimierung der Experimente im Hinblick auf qualitative oder quantitative Ergebnisse sowie Schulbedingungen<br>Entwicklung von Arbeitsanweisungen für Schülerinnen und Schüler<br>Bewertung von Schulversuchen im Hinblick auf Lernprozesse der Schüler   |
| Prüfungsleistung  |
| keine   |
| Literatur   |

<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.

Experimentierfachbücher, -reihen (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 zu vorgegebenem Termin (nicht benotete Studienleistung)

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Modulname</b>   | Modulcode     |
| <b>Berufsfeldpraktikum</b>   | BFP_BA_HRGe   |
| Modulverantwortliche/r   | Fakultät/Fach |
| Prof. Dr. Stefan Rumann, Prof. Dr. Karin Stachelscheid, Prof. Dr. Elke Sumfleth, Prof. Dr. Maik Walpuski | Chemie        |

|   |                    |
|---|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang                             | Modulniveau: BA/MA |
| 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<br>3 Cr Praktikum<br>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 im 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

### Schwerpunkte in außerschulischen Praktika:

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

- Sie organisieren das Praktikum selbstständig.
- Sie lernen verschiedene berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen.
- Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiterentwickeln.
- Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums.

## 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>   | <b>Veranstaltungscode</b> |                          |
| <b>Planung und Methodik von Chemieunterricht</b>  | <b>BFP SE HRGe</b>        |                          |
| Lehrende/r  | Lehreinheit               | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| Prof. Dr. Stefan Rumann, Prof. Dr. Karin Stachelscheid,<br>Prof. Dr. Elke Sumfleth, Prof. Dr. Maik Walpuski | Chemie                    | P                        |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 5                            | WiSe               | deutsch | 30           |

| SWS | Präsenzstudium <sup>19</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 3   | 45 h                         | 45 h          | 90 h              |

|  |
|--|
| Lehrform   |
| Seminar (WS) sowie Projektarbeit zum Praktikum   |
| Lernergebnisse / Kompetenzen   |
| Aufbauend auf den Lernergebnissen des Moduls Fachdidaktik I erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Planung, Durchführung und Reflexion von Chemieunterricht:   |
| <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie planen und reflektieren grundlegende Elemente chemieunterrichtlichen Lehrens und Lernens und wenden diese an (Unterrichtsplanung und -durchführung).</li> <li>• Sie berücksichtigen eine konzept- und prozessbezogene Kompetenzentwicklung bei der Stundenplanung.</li> <li>• Sie verfügen über ein Methodenrepertoire zur Gestaltung zeitgemäßen Chemieunterrichts.</li> <li>• Sie können Experimente hinsichtlich ihrer lernpsychologischen in die Unterrichtsplanung einbeziehen.</li> </ul> |

<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.

## Inhalte

Gegenstand des Seminars ist der Chemieunterricht am Gymnasium sowie entsprechender Jahrgangsstufen der Gesamtschule. Dabei stehen im Vordergrund:

- Planung von Unterrichtsreihen
- Analyse von Unterricht
- Strukturierung von Unterricht
- Zielorientierte Auswahl von Inhalten
- Methodik des Chemieunterrichts
- Medien im Unterricht
- Differenzierung von Unterricht

## Prüfungsleistung

keine

## Literatur

Gläser-Zikuda, M. & Hascher, T. (Hrsg.) (2007). Lernprozesse dokumentieren, reflektieren und beurteilen: Lerntagebuch und Portfolio in Bildungsforschung und Bildungspraxis. Klinkhardt.

Kranz, J. & Schorn, J. (Hrsg.) (2008). Chemie Methodik. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Meyer, H. (2009). Leitfaden Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Pfeifer, P., Häusler, K. & Lutz, B. (2002). Konkrete Fachdidaktik Chemie. München: Oldenbourg Verlag.

Rossa, E. (Hrsg.) (2005). Chemie Didaktik. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Ziener, G. (2008). Bildungsstandards in der Praxis. Kompetenzorientiert unterrichten. Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.

## Weitere Informationen zur Veranstaltung

Die Veranstaltung besteht aus einem vorbereitenden Teil (Seminar in der Vorlesungszeit) sowie aus einem das Berufsfeldpraktikum begleitenden Projektteil in den Semesterferien.

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Modulname</b>                            | Modulcode |
| <b>Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften</b> | NatWiss   |
| Modulverantwortliche/r                      | Fakultät  |
| Prof. Dr. Peter Bayer                       | Chemie    |

|   |                    |
|---|--------------------|
| Zuordnung zum Studiengang   | Modulniveau: Ba/Ma |
| BA LA HRSGe, BA LA BK Biotk (nur Biologie, Biochemie, Mikrobiologie I), BA LA BK Ch (nur Biochemie), BA LA GymGe (nur Biochemie), MA LA BK Biotk (nur Kosmetik),<br>BA Chemie (nur Biochemie), BA Water Sc. (nur Mikrobiologie I, Biologie) | BA                 |

| Vorgesehenes Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 5, 6 Biochemie               | 2 Semester       | WP                | 9       |

| Voraussetzungen | Empfohlene Voraussetzungen |
|-----------------|----------------------------|
| keine           |                            |

**Zugehörige Lehrveranstaltungen:**

| Nr.                    | Veranstaltungsname   | Belegungstyp | SWS | Workload |
|------------------------|--|--------------|-----|----------|
| I                      | Grundlagen der Biologie                                      | VO (WP)      | 2   | 90 h     |
| II                     | Grundlagen der Physik für die naturwissenschaftlichen Fächer | VO (WP)      | 2   | 90 h     |
| III                    | Biochemie  | VO (WP)      | 2   | 90 h     |
| IV                     | Chemie der Kosmetik  | VO (WP)      | 2   | 90 h     |
| V                      | Mikrobiologie I  | VO (WP)      | 2   | 90 h     |
| <b>Summe (Pflicht)</b> |  |              | 6   | 270 h    |

#### Lernergebnisse / Kompetenzen

Verständnis der wissenschaftlichen Arbeitsweise der Biologie, Erwerb von Kenntnissen der biochemischen, strukturbiologischen und genetischen Grundlagen der Lebensvorgänge

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Chemie bzw. der Physik sowie deren sichere Anwendung.

Die Studierenden kennen und verstehen die Funktion, Aufbau, Interaktion von Biomolekülen in Zellen und verstehen die Grundlagen der Aktivierung von Molekülen in Stoffwechselprozessen.

Die Studierenden erwerben fundierte, praxisrelevante Kenntnisse zur Chemie der Kosmetik und den sich daraus ergebenden Produkteigenschaften und deren Anwendungsprofilen

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 bis 120 Minuten) zu den Vorlesungen

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Anteil entsprechend der Credits (9/59)

|                                      |                    |                       |
|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Modulname                            | Modulcode          |                       |
| Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften | NatWiss            |                       |
| Veranstaltungsname                   | 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>20</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 2   | 30 h                         | 60 h          | 90 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   |
| 1. Geschichte und Denkweise der Biologie<br>2. Systematik der Biologie<br>3. Charakteristika des Lebens<br>4. Biologische Makromoleküle<br>5. Aufbau, Struktur, Funktion prokaryotischer Zellen<br>6. Aufbau, Struktur, Funktion eukaryotischer Zellen<br>7. Genetik<br>8. Taxonomie<br>9. Grundlagen der Bioenergetik<br>10. Ursprung des Lebens |
| Prüfungsleistung  |
| Klausur (45 bis 120 Minuten) (Modulteilprüfung)   |

<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.

## 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

Weitere Informationen zur Veranstaltung

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

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 1                            | WiSe               | deutsch | 150          |

| SWS | Präsenzstudium <sup>21</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 2   | 30 h                         | 60 h          | 90 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 (45 bis 120 Minuten) (Modulteilprüfung)  |
| Literatur  |
| P. A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.<br>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, S.W. Koch: Physik, Wiley-VCH.<br>D. C. Giancoli: Physik, Pearson Studium  |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung  |
|  |

<sup>21</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>            | <b>Veranstaltungscode</b> |                          |
| <b>Chemie der Kosmetika</b>          | <b>CK</b>                 |                          |
| Lehrende/r                           | Lehreinheit               | Belegungstyp<br>(P/WP/W) |
| N.N.                                 | Chemie                    | WP                       |

| Vorgesehenes Studiensemester | Angebotshäufigkeit | Sprache | Gruppengröße |
|------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| 6                            | SoSe               | deutsch | 150          |

| SWS | Präsenzstudium <sup>22</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 2   | 30 h                         | 60 h          | 90 h              |

|   |
|---|
| <b>Lehrform</b>   |
| Vorlesung (2 SWS)   |
| <b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>   |
| 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>   |
| <b>Inhalte</b>  |
| <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> |
| <b>Prüfungsleistung</b>   |
| Klausur (45 bis 120 Minuten) (Modulteilprüfung)   |

<sup>22</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

- Umbach, W. (Hrsg.) (1988): Kosmetik. Thieme Verlag.  
Elsner, P.; Merk, H. F.; Maibach, H. I.: Cosmetics. Springer Verlag.  
Kindl, G.; Raab, W. (1988): Licht und Haut. Govi-Verlag.

## Weitere Informationen zur Veranstaltung

|  |                    |                       |
|--|--------------------|-----------------------|
| Modulname                              | Modulcode          |                       |
| Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften   | NatWiss            |                       |
| Veranstaltungsname                     | 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>23</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 2   | 30 h                         | 60 h          | 90 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 (45 bis 120 Minuten) (Modulteilprüfung)  |
| Literatur  |
| Ein pdf-Skript ist unter Illias Biologie/Biochemie vorhanden. Weiterführende Literatur finden Sie zu den einzelnen Themen:<br>Albert Gossauer: Struktur und Reaktivität der Biomoleküle, Wiley VCH<br>Horton, Morran et al.: Biochemie, Pearson<br>L. Stryer, Biochemie, Elsevier<br>Voet, Voet: Lehrbuch der Biochemie, VCH-Wiley |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung  |
|  |

<sup>23</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            |                       |
| Veranstaltungsname                   | Veranstaltungscode |                       |
| Mikrobiologie I                      | 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>24</sup> | Selbststudium | Workload in Summe |
|-----|------------------------------|---------------|-------------------|
| 2   | 30 h                         | 60 h          | 90 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 (45 bis 120 Minuten) (Modulteilprüfung)  |
| Literatur  |
| Brock: Biology of microorganisms: 11th Edition 2005. Prentice Hall, ISBN 0-13-081922-0   |

<sup>24</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

[Empty box]

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <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 Praxismoduls Orientierung |                            |

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

##### Die Studierenden

- Können innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine begrenzte fachspezifische Aufgabenstellung lösen und darstellen
- wenden wissenschaftliche Arbeitstechniken an: sie können sich erforderliche theoretische Hintergründe anhand von Fachliteratur erarbeiten und auf dieser Grundlage Forschungsergebnisse rezipieren
- können ihre bisher erworbenen fachlichen, fachdidaktischen und methodischen Kompetenzen im Hinblick auf die Fragestellung anwenden

davon Schlüsselqualifikationen

Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten:

- zur Recherche wissenschaftlicher Literatur
- sich in neue Entwicklungen der Disziplin in selbstständiger Weise einzuarbeiten
- zur Rezeption und Interpretation von Forschungsarbeiten einschließlich der Methoden und Ergebnisse
- die Bedeutung von wissenschaftlichen Publikationen zu erfassen und für das eigene Handeln zu erschließen
- Forschungsergebnisse angemessen darzustellen und in ihrer fachlichen Bedeutung und Reichweite einzuschätzen
- verschiedene Forschungsansätze vergleichend zu analysieren, abzuwägen und zu diskutieren
- 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)