

# Modulbeschreibungen

Für das Studium des Lehramtes an Grund-, Haupt- und Realschulen  
und den entsprechenden Jahrgangsstufen der Gesamtschulen

mit dem

Studienschwerpunkt Haupt-, Real, und Gesamtschule

für das

Unterrichtsfach Chemie

an der Universität Duisburg-Essen

# Inhaltsverzeichnis

## I. Studienverlauf

*Studium*

*Staatsprüfung*

## II. Modulbeschreibungen

*Grundstudium*

Modul „Einführung in die Chemie“

Modul „Organische Chemie“

Modul „Grundlagen der Physikalischen Chemie / Gefahrstoffe in der Schule“

*Hauptstudium*

Modul „Chemiedidaktik“

Modul „Chemie in der Lebenswelt und Umweltchemie“

Modul „Grundlagen der Naturwissenschaften“

„Schulpraktikum“

## **Abkürzungen**

<b>LABG</b>	Lehrerausbildungsgesetz
<b>LPO</b>	Lehramtsprüfungsordnung
<b>LA</b>	Lehramt
<b>GYM</b>	Gymnasien und entsprechende Jahrgangsstufen der Gesamtschulen
<b>BK</b>	Berufskolleg
<b>GHR</b>	Grund-, Haupt-, Realschulen und entsprechende Jahrgangsstufen der Gesamtschulen
<b>G</b>	Grundschulen
<b>HR</b>	Haupt-, Realschule und entsprechende Jahrgangsstufen der Gesamtschulen
<b>WS</b>	Wintersemester
<b>SS</b>	Sommersemester
<b>SWS</b>	Semesterwochenstunden
<b>FB</b>	Fachbereich
<b>V / Vo</b>	Vorlesung
<b>Ü / Üb</b>	Übung
<b>S / Se</b>	Seminar
<b>P / Pr</b>	Praktikum
<b>K / Ko</b>	Kolloquium
<b>LV</b>	Lehrveranstaltung

# **Haupt- und Realschule**

**(und entsprechende Jahrgangsstufen der Gesamtschule)**

**Tabelle 1**

<b>1. Semester</b>	<b>Modul: Einführung in die Chemie;</b> 6 SWS		
<b>2. Semester</b>	<b>Modul: Grundlagen der Physikalischen Chemie/Gefahrstoffe in der Schule;</b> 8 SWS	<b>Modul: Organische Chemie;</b> 6 SWS	
<b>3. Semester</b>			<b>Modul: Lehren als Beruf - Grundlagen der Chemiedidaktik;</b> 2 SWS
<b>Zwischenprüfung</b>			
<b>4. Semester</b>	<b>Modul: Chemiedidaktik;</b> 6 SWS	<b>Modul: Grundlagen der Naturwissenschaften</b> 6 SWS	<b>Schulpraktikum</b>
<b>5. Semester</b>	<b>Modul: Chemie in der Lebenswelt / Umweltchemie;</b> 8 SWS		
<b>6. Semester</b>	<b>Examensarbeit</b>		
<b>7. Semester</b>			
<b>Grundstudium: 22 SWS, Hauptstudium: 20 SWS</b>			

# I. Studienverlauf

## **Studium**

Tabelle 1 gibt einen Überblick über den Studienverlauf.

Praktikumszeiten werden mit dem Faktor 0,5 bewertet.

### **Grundstudium**

Das Grundstudium umfasst 22 Semesterwochenstunden. Es besteht aus folgenden Modulen:

- Modul „Einführung in die Chemie“ (6 SWS)  
WS: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Seminar, 4 SWS Praktikum
- Modul „Organische Chemie“ (6 SWS)  
SS: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung  
WS: 2 SWS Seminar, 4 SWS Praktikum
- Modul „Grundlagen der Physikalischen Chemie / Gefahrstoffe in der Schule“ (8 SWS)  
SS: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 4 SWS Praktikum (Physikalische Chemie)  
WS: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar (Gefahrstoffe)
- Modul „Lehren als Beruf – Grundlagen der Chemiedidaktik“ (2 SWS)  
WS: 2 SWS Vorlesung

### **Zwischenprüfung**

Das Grundstudium wird durch die Zwischenprüfung, die in der Zwischenprüfungsordnung geregelt ist, abgeschlossen. Die Zwischenprüfung ist eine gesonderte Prüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist die Erfüllung der in § 21 genannten Anforderungen.

### **Hauptstudium**

Das Hauptstudium umfasst 20 Semesterwochenstunden. Es besteht aus folgenden Modulen:

- Modul „Grundlagen der Naturwissenschaften“ (6 SWS)  
SS: 2 SWS Vorlesung, Physik, 2 SWS Vorlesung, Technik  
WS: 2 SWS Vorlesung, Biologie  
*(2 der 3 Vorlesungen Wahlpflicht, die nicht als Unterrichtsfach studiert werden)*  
WS: 2 SWS Vorlesung, Naturwissenschaften
- Modul „Chemiedidaktik“ (6 SWS)  
SS: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Seminar, 4 SWS Praktikum
- Modul „Chemie in der Lebenswelt und Umweltchemie“ (8 SWS)  
WS: 2 SWS Seminar, 4 SWS Praktikum (Chemie in der Lebenswelt)  
WS: 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Praktikum (Umweltchemie)

- Darüber hinaus ist die Teilnahme an dem Schulpraktikum, dessen Umfang 5 Wochen entspricht, sowie den vor- und nachbereitenden Veranstaltungen verpflichtend.

SS: Seminar

WS: Übung, Praktikum

## ***Staatsprüfung***

Eine Prüfung erfolgt jeweils über den gesamten Inhalt eines oder zweier Module. Bei der Anmeldung zur Prüfung ist ein Leistungsnachweis aus diesem Bereich vorzulegen. Dieser Leistungsnachweis und die Erfüllung aller weiteren Anforderungen des entsprechenden Moduls sind Voraussetzung für die Zulassung zu der Prüfung.

Die Prüfungen sind in folgenden Modulen zu absolvieren:

- Modul „Chemie in der Lebenswelt und Umweltchemie“/ Modul „Grundlagen der Naturwissenschaften“
- Modul „Chemiedidaktik“, Voraussetzung: Abschluss des Schulpraktikums

Wird im Unterrichtsfach Chemie die schriftliche Hausarbeit angefertigt, so ist ein Leistungsnachweis in der Fachwissenschaft oder der Fachdidaktik Voraussetzung für die Zulassung.

## **II. Modulbeschreibungen**

Regelmäßige Teilnahme bedeutet maximal 1 Fehlertermin.

Die Teilnahme an den Abschlussprüfungen zu den Modulen (z.B. Klausur, Kolloquium) ist verpflichtend.

# Modul: Einführung in die Chemie

<b>Studiengang:</b>	Chemie, Lehramt HR Biotechnik, Lehramt BK Chemie Leitfach, Lehramt G
<b>Voraussetzungen:</b>	keine
<b>Semester:</b>	HR: 1. Semester (für Studienanfänger im Sommer 2. Semester) BK: 1. + 2. Semester G: 3. Semester
<b>Turnus:</b>	jedes Semester
<b>Art der LV:</b>	Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum
<b>SWS:</b>	6
<b>Pflicht:</b>	ja
<b>Prüfung:</b>	<b><i>Klausur</i></b> Zwei Wiederholungen möglich, bei Nichtbestehen ist das gesamte Modul zu wiederholen.

## Ziele

Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse zur allgemeinen und anorganischen Chemie. Sie lösen fachspezifische Probleme selbstständig und diskutieren ihre Lösungswege auf der Basis ihres Vorwissens in der Gruppe. Praktikumsanteile bereiten sie theoretisch vor, um auf dieser Grundlage ihre experimentellen Fähigkeiten zu entwickeln.

## Inhalte (Wissensgebiete)

Das Modul befasst sich mit einführenden Themen der allgemeinen und anorganischen Chemie und behandelt Grundlagenwissen.

- Aufbau der Materie
- Stoffklassen und Eigenschaften
- Nomenklatur
- chemische Bindung
- Struktur und Reaktivität
- Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie
- Donator-Akzeptor-Reaktionen (*Redoxreaktionen, Säure-Base-Reaktionen*)
- Einführung in die Gasgesetze, das Chemische Gleichgewicht und die Elektrochemie
- Qualitative/quantitative Analyse
- Gefahrstoffverordnung

## **Fähigkeiten (Kompetenzbereiche)**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:

- zentrale Fragestellungen der Chemie zu skizzieren sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln
- Methoden der Chemie zu beschreiben und anzuwenden sowie sie hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen für die Erzeugung von Wissen einzuschätzen
- Praktikumsversuche erfolgreich durchzuführen und zu protokollieren
- die Sicherheitsbestimmungen für die Durchführung von Experimenten angemessen umzusetzen
- Schwierigkeiten der Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung zu erkennen und mögliche Fehlerquellen zu diskutieren

## **Arbeitsleistungen**

Regelmäßige und aktive Teilnahme; Vor- und Nachbereitung zu allen Veranstaltungen; Anwesenheit zur Übung, Praktikumstestat; Durchführung aller Praktikumsversuche; Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin, Klausur.

## **Literatur (z.B.)**

Atkins, P. W.; Beran, J. A. (1996): Chemie einfach alles. Weinheim: VCH.  
Praktikumsskript



# Modul: Organische Chemie

<b>Studiengang:</b>	Chemie, Lehramt HR Biotechnik, Lehramt BK
<b>Voraussetzungen:</b>	Basiswissen aus dem Bereich der allgemeinen und anorganischen Chemie
<b>Semester:</b>	2. und 3. Semester (für Studienanfänger im Sommer 3. und 4. Semester, bei guten Chemievorkenntnissen 1. und 2. Semester)
<b>Turnus:</b>	Beginn Sommersemester
<b>Art der LV:</b>	Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum
<b>SWS:</b>	6
<b>Pflicht:</b>	ja
<b>Prüfung:</b>	<b><i>Klausur</i></b> Jeweils zwei Wiederholungen möglich, bei Nichtbestehen ist das gesamte Modul zu wiederholen.

## Ziele

Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse zur organischen Chemie. Sie bearbeiten 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.

## Inhalte (Wissensgebiete)

Das Modul befasst sich mit einführenden Themen der organischen Chemie und behandelt Grundlagenwissen

- Struktur und Bindung organischer Moleküle
- Stereochemie
- Organische Verbindungsklassen
- Reaktionen organischer Verbindungen, Reaktionsmechanismen
- Struktur-Wirkungs-Beziehungen
- Gefahrstoffverordnung

## **Fähigkeiten (Kompetenzbereiche)**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:

- zentrale Fragestellungen der Organischen Chemie zu skizzieren sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln
- Struktur, Systematik und Methoden der Organischen Chemie zu beschreiben sowie theoretisch und praktisch anzuwenden
- Versuche des organisch-chemischen Praktikums erfolgreich durchzuführen und zu protokollieren
- die Sicherheitsbestimmungen für die Durchführung von Experimenten angemessen umzusetzen
- Schwierigkeiten der Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung zu erkennen und mögliche Fehlerquellen zu diskutieren

## **Arbeitsleistungen**

Regelmäßige und aktive Teilnahme; Vor- und Nachbereitung zu allen Veranstaltungen; Erfolgreiche Bearbeitung der wöchentlichen Antestate zur Vor- und Nachbereitung (max. zwei Fehlversuche) in der Übung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum! Referate; Praktikumstestat; Durchführung aller Praktikumsversuche; Abgabe aller korrekter Protokolle zu vorgegebenem Termin, Klausur.

## **Literatur (z.B.)**

Vollhardt, K. P. C. (1999): Organische Chemie. Weinheim: VCH.

Sykes, P. (1988): Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie. Weinheim: VCH.  
Praktikumsskript

# Modul: Grundlagen der physikalischen Chemie / Gefahrstoffe in der Schule

**Studiengang:** Chemie, Lehramt GYM, HR, BK  
Chemietechnik, Lehramt BK

**Voraussetzungen:** Basiswissen aus dem Bereich der allgemeinen und anorganischen Chemie

**Semester:** 2. und 3. Semester  
(für Studienanfänger im Sommer 3. + 4. oder 1. + 2. Semester)

**Turnus:** Beginn Sommersemester

**Art der LV:** Vorlesung, Seminar, Übung, Praktikum

**SWS:** 8

**Pflicht:** ja

**Prüfung:** **Grundlagen der physikalischen Chemie:** Klausur  
**Gefahrstoffe in der Schule:** Klausur  
Jeweils zwei Wiederholungen möglich, bei Nichtbestehen ist der entsprechende Teil des Moduls gesamt zu wiederholen.

## Ziele

### **Grundlagen der physikalischen Chemie**

Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse der Physikalischen Chemie, um damit chemische Prozesse zu erklären. Praktikumsanteile bereiten sie theoretisch vor, um auf dieser Grundlage ihre experimentellen Fähigkeiten weiterzuentwickeln. In Übungen werden die Erkenntnisse der Gesetzmäßigkeiten der Physikalischen Chemie an Beispielen vertieft.

### **Gefahrstoffe in der Schule**

Die Studierenden lernen wesentliche Begriffe des angewandten, chemikalienbezogenen Arbeitsschutzes kennen und für 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.

## Inhalte (Wissensgebiete)

Das Modul befasst sich mit einführenden Themen der Allgemeinen und Physikalischen Chemie und mit Themen des sicheren Umgangs mit Gefahrstoffen in Schulen.

### **Grundlagen der physikalischen Chemie**

- Gasgesetze
- Thermodynamik
- Verdünnte Lösungen

- Elektrochemie
- Formalkinetik
- Chemische Bindungen
- Atom- und Molekülmodelle, Kristalle

### ***Gefahrstoffe in der Schule***

- Rechtsgrundlagen zum Umgang mit Chemikalien an Schulen
- Bauliche Sicherheitseinrichtungen in Experimentierräumen
- Gesundheitsgefahren durch Chemikalien/Allgemeine Toxikologie wichtigster schultypischer Chemikaliengruppen
- Sicherheitsdaten
- Schutz beim Umgang mit Gefahrstoffen in der Schule, Sicherer Umgang mit Chemikalien
- Arbeiten mit elektrischen Betriebsmitteln/Geräten sowie mit Strahlung
- Verhalten im Gefahrfall

## **Fähigkeiten (Kompetenzbereiche)**

### ***Grundlagen der physikalischen Chemie***

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:

- zentrale Fragestellungen der Chemie im Hinblick auf die grundlegenden physikalisch-chemischen Gesetze zu skizzieren sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln
- 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
- Prozesse der Begriffs-, Modell- und Theoriebildung der Physikalischen Chemie sowie ihre Struktur und Systematik zu erläutern
- Versuche des physikalisch-chemischen Praktikums erfolgreich durchzuführen und zu protokollieren
- Schwierigkeiten der Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung zu erkennen und mögliche Fehlerquellen zu diskutieren

### ***Gefahrstoffe in der Schule***

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:

- Pflichten und Verantwortungen von Lehrern beim Umgang mit Chemikalien an der Schule zu beschreiben und so ihre eigenen zukünftigen Aufgaben leichter wahrzunehmen
- eigenständig sicherheitsrelevante Vorschriften und Informationen (Sicherheitsdaten) aufzufinden, hinsichtlich ihrer Relevanz für die konkrete Arbeitsaufgabe und der Zuverlässigkeit der Quelle einzuschätzen und anzuwenden
- schultypische Gefährdungsanalysen und -beurteilungen durchzuführen, geeignete Schutzmaßnahmen auszuwählen sowie geforderte Dokumentationen anzufertigen

## **Arbeitsleistungen**

Regelmäßige und aktive Teilnahme; Vor- und Nachbereitung zu allen Veranstaltungen; Praktikumstestat; Durchführung aller Praktikumsversuche; Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin, Abgabe von Übungen und Kurzreferat zum Thema Gefahrstoffe, Klausuren.

## **Literatur (z.B.)**

### **Physikalische Chemie**

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

### **Gefahrstoffe**

#### *Schriften*

Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht an allgemeinbildenden Schulen (SINTU-Regeln). Schriftenreihe Schule in NRW Nr. 1031/1

GUV 50.0.4 Sicheres Arbeiten in chemischen Laboratorien

GUV 20.10 Informationen für die Erste Hilfe bei Einwirken gefährlicher Stoffe

#### *Internetzugang (z. B.)*

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

„Gestis“ der gewerblichen Berufsgenossenschaften

„EUSDB“ – Europäische Sicherheitsdatenblätter im Internet

„Soester Liste“ (schultypische Gefahrstoffliste)

„Chemietreff“ der Bezirksregierung Düsseldorf

„Sichere Schule“ des Rheinischen GUVV

# Modul: Chemiedidaktik

<b>Studiengang:</b>	Chemie, Lehramt HR
<b>Voraussetzungen:</b>	Zwischenprüfung
<b>Semester:</b>	4. Semester
<b>Turnus:</b>	Sommersemester
<b>Art der LV:</b>	Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum
<b>SWS:</b>	6
<b>Pflicht:</b>	ja
<b>Prüfung:</b>	Referat, schriftliche Ausarbeitung und Präsentation einer Unterrichtseinheit, einmalige Korrekturmöglichkeit der Dokumentation, bei Nichtbestehen muss das Modul wiederholt werden.

## Ziele

Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse zu den speziellen Problemen des Anfangsunterrichts Chemie, den Aspekten des Lehrens und Lernens von Chemie allgemein sowie zu bildungspolitischen Anforderungen und Maßnahmen. Sie bereiten ein chemiedidaktisches Thema selbstständig vor, referieren dieses vor der Gesamtgruppe und verteidigen ihre Meinungen in einer anschließenden Diskussion. Schulversuche werden zu verschiedenen Themen selbstständig recherchiert, experimentell überprüft, optimiert, dokumentiert und vorgeführt. Zu einem schulformrelevanten Thema wird in Einzel- oder Partnerarbeit eine kurze Unterrichtseinheit auf der Basis der erworbenen fachdidaktischen Kenntnisse sowie der optimierten Experimente entwickelt, vorgestellt und diskutiert. Die erworbenen Kenntnisse sind Voraussetzung für das Schulpraktikum.

## Inhalte (Wissensgebiete)

Das Modul befasst sich mit folgenden Themen der Chemiedidaktik.

### **Alltagsvorstellungen**

Typische Missverständnisse aus Alltagserfahrung, Werbung und Medien allgemein; Conceptual Change, Lern- und entwicklungspsychologische Grundlagen.

### **Unterricht an Haupt- und Realschulen und entsprechenden Jahrgangsstufen der Gesamtschulen**

Richtlinien und Lehrpläne, Schulbücher; Unterrichtskonzepte; Unterrichtsmethoden; Medien; Funktion des Experiments für den Lernprozess, Experiment und Gestaltpsychologie, Einsatz des Experiments im Unterricht.

### **Naturwissenschaftliche Denkweisen**

„Modelldenken“, Kontinuum-Diskontinuum, Phänomen- und Stoffebene, Teilchenebene und Symbolebene; induktive und deduktive Methode, Entwicklung und Untersuchung von Hypothesen.

### ***Kommunikation***

Kommunikationsprobleme, Unterrichtssprache, Fachsprache, Alltagssprache Modelle und Theorien zur Textverständlichkeit und ihre Bedeutung für das Verstehen von Texten mit chemischem Inhalt, Präsentationsformen.

### ***Image der Chemie - Scientific Literacy in der Gesellschaft***

Naturwissenschaftliche Bildung, Large Scale Assessments (TIMSS, PISA, IGLU, etc.), Nationale Bildungsstandards; Interessenuntersuchungen; Genderfragen; Fragen zur Umwelt- und Gesundheitsproblematik.

### ***Multimedia***

Bedeutung von Visualisierungen für den Lernprozess; Lernen mit audiovisuellen Medien; Lernsoftware, Simulationen.

### ***Fachdidaktische Forschung***

Fachdidaktische Forschungsmethoden, Recherche einschlägiger Forschungsarbeiten; Bedeutung von Publikationen zur Unterrichts- und Bildungsforschung.

## **Fähigkeiten (Kompetenzbereiche)**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:

- die Bedeutung des Vorwissens für den Lernprozess einzuschätzen
- mit den Besonderheiten des Lehrens und Lernens im Anfangsunterricht Chemie umzugehen und diese zu reflektieren
- wissenschaftliche Fragestellungen und Sachverhalte angemessen sach- und adressatenbezogen darzustellen und zu präsentieren sowie hinsichtlich ihrer didaktischen Relevanz einzuordnen
- Richtlinien und Lehrpläne, Schulbücher, Lehr- und Lernmaterialien sowie Prozesse fachlichen und fachübergreifenden Lernens zu analysieren und einzuordnen
- Experimente gemäß ihrer fachdidaktischen, lernprozessorientierten und curricularen Funktion und Aussagefähigkeit einzuordnen und einzusetzen
- Schulversuche erfolgreich durchzuführen, zu optimieren und zu protokollieren
- Sicherheitsbestimmungen und wahrnehmungspsychologische Aspekte bei Planung und Durchführung von Schulversuchen angemessen umzusetzen
- Modellvorstellungen unterschiedlicher Reichweite zu beschreiben, deren Stärken und Schwächen zu reflektieren und den Einsatz im Unterricht zu beurteilen
- die Besonderheiten naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen für den Lernprozess zu nutzen
- Kommunikationsstörungen in Unterrichtsgesprächen wahrzunehmen und Kommunikationsprozesse zu steuern
- die Möglichkeiten der neuen Medien für den Einsatz im Unterricht abzuschätzen und sie adäquat zu nutzen
- Unterrichtseinheiten Adressaten gerecht zu planen und unterrichtsrelevante Entscheidungen zu begründen
- Probleme zum Image der Chemie und zur Wahrnehmung naturwissenschaftlicher Bildung in der Gesellschaft zu reflektieren
- zur Rezeption und Interpretation von chemiedidaktischen Forschungsarbeiten einschließlich der Methoden und Ergebnisse

## **Arbeitsleistungen**

Regelmäßige und aktive Teilnahme; Vor- und Nachbereitung zu allen Veranstaltungen; selbstständige Recherche von Schulversuchen zu verschiedenen Themen des Chemieunterrichts an Haupt-, Real- und Gesamtschule; Durchführung der geforderten Anzahl von Schulversuchen; Optimierung einzelner Versuche; Abgabe aller korrekten Protokolle inkl. didaktischem Kommentar zu vorgegebenem Termin, Referate zu chemiedidaktischen Fragestellungen; Vorführen von Schulversuchen; Entwickeln und Vorstellen einer Unterrichtseinheit.

## **Literatur (z.B.)**

Becker, H.-J.; Glöckner, W.; Hoffmann, F.; Jüngel, G. (1992): Fachdidaktik Chemie. Köln: Aulis Verlag, Deubner.

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

Fachdidaktische Zeitschriften, Schulbücher, Experimentierbücher, Internet



# Modul: Chemie in der Lebenswelt und Umweltchemie

<b>Studiengang:</b>	Chemie, Lehramt HR
<b>Voraussetzungen:</b>	Zwischenprüfung, Modul „Organische Chemie“
<b>Semester:</b>	5. und 6. Semester
<b>Turnus:</b>	Beginn Wintersemester
<b>Art der LV:</b>	Vorlesung, Seminar, Praktikum
<b>SWS:</b>	8 (4 SWS Chemie in der Lebenswelt und 4 SWS Umweltchemie)
<b>Pflicht:</b>	ja
<b>Prüfung:</b>	<b>Chemie in der Lebenswelt:</b> Moderation, schriftliche Ausarbeitung und Präsentation einer Unterrichtssequenz. <b>Umweltchemie:</b> Bericht zum Praktikum, Abschlusskolloquium. Zwei Wiederholungen möglich, bei Nichtbestehen ist der entsprechende Teil des Moduls gesamt zu wiederholen.

## Ziele

### **Chemie in der Lebenswelt**

Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse zu Aspekten des Chemieunterrichts, die vor allem Alltags- und Gesellschaftsrelevanz besitzen. Sie bereiten ein Thema aus diesem Bereich selbstständig vor und moderieren dazu eine Veranstaltung mit anschließender Diskussion. Schulversuche werden zu verschiedenen lebensweltlichen Themen selbstständig recherchiert, experimentell überprüft, optimiert, dokumentiert und vorgeführt. Zu schulrelevanten lebensweltlichen Themen werden in Einzel- oder Partnerarbeit kurze Unterrichtssequenzen auf der Basis der erworbenen fachdidaktischen Kenntnisse sowie der optimierten Experimente entwickelt, vorgestellt und diskutiert, wobei der Gesichtspunkt der Methodenvielfalt im Chemieunterricht im Vordergrund steht.

### **Umweltchemie**

Der Bereich „Umweltchemie“ befasst sich exemplarisch mit dem Umweltkompartiment „Boden“. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu Zusammensetzung, Eigenschaften sowie gesellschaftlicher und ökologischer Bedeutung von Böden. Sie lernen einige ausgewählte Schadstoffe kennen. Neben Versuchen, die auch leicht in der Schule durchgeführt werden können, werden aufwändigere analytische Methoden vorgestellt und angewendet. Die Ergebnisse der unterschiedlichen Untersuchungsmethoden werden in einen gemeinsamen Kontext gestellt und kritisch diskutiert.

## Inhalte (Wissensgebiete)

Das Modul befasst sich einerseits mit organischen und anorganischen Themen aus der Lebenswelt unter Berücksichtigung der Entwicklung von Methoden und Medien für den Chemieunterricht und andererseits mit Themen der Umweltchemie unter besonderer Berücksichtigung des Umweltkompartiments Boden.

### ***Chemie in der Lebenswelt*** (4 SWS)

- **Unterrichtsmethoden**  
verschiedene Organisationsformen; Methoden; Moderationsmethode; Funktion des Experiments
- **Medien**  
Entwicklung von Medien; Lernsoftware und Simulationen zum Alltag
- **Chemie im Alltag**  
Problematik der Komplexität der alltäglichen Stoffe, Phänomene und Prozesse; Alltagsvorstellungen; Chemie im Kontext, Spezielle Probleme der anorganischen und organischen Chemie
- **Jungen und Mädchen**  
Mädcheninteresse im Chemieunterricht; Selbstkonzept
- **Umwelterziehung und Gesundheit**  
Fragen zur Umwelt- und Gesundheitsproblematik; das Bild der chemischen Industrie in der Gesellschaft

### ***Umweltchemie*** (4 SWS)

- Boden als Bestandteil des globalen Stoffkreislaufs
- Bestandteile des Bodens, chemische und physikalische Eigenschaften
- Boden als Bestandteil des Ökosystems
- Wechselwirkung zwischen Boden und Bodenlösung; Adsorption, Ionenaustausch, Bodenversauerung, Akkumulation von Metallen
- Böden als Schadstoffsinken- und -quellen; Mobilität von Schadstoffen
- Böden als Pflanzenstandort und Nährstoffquelle

## **Fähigkeiten (Kompetenzbereiche)**

### ***Chemie in der Lebenswelt***

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:

- die Bedeutung und Problematik des alltagsorientierten Chemieunterrichts zu reflektieren
- Fragestellungen und Sachverhalte, die sich aus dem alltäglichen Leben ergeben, zu erkennen und für den Chemieunterricht nutzbar zu machen
- zentrale Fragestellung der Anorganischen und organischen Chemie zu beschreiben sowie hinsichtlich ihrer didaktischen Relevanz einzuordnen
- Experimente unter Berücksichtigung fachdidaktischer und curricularer Funktion einzuordnen und einzusetzen
- Sicherheitsbestimmungen und wahrnehmungspsychologische Aspekte bei Planung und Durchführung von schulchemischen Experimenten angemessen umzusetzen
- Schulversuche erfolgreich durchzuführen, zu optimieren und zu protokollieren
- Probleme zum Image der Chemie und zur Wahrnehmung naturwissenschaftlicher Bildung in der Gesellschaft zu reflektieren
- verschiedene Unterrichtsmethoden und Organisationsformen zu skizzieren, diese als Moderator in der Seminarsitzung anzuwenden und in die Unterrichtsplanung einzubeziehen
- Fragen zur Umwelt- und Gesundheitsproblematik zu erkennen und zu reflektieren

## **Umweltchemie**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:

- das Umweltkompartiment „Boden“ hinsichtlich seiner chemischen, physikalischen, und ökologischen Eigenschaften und seiner gesellschaftlichen Bedeutung einzuordnen und zu bewerten
- zentrale Fragestellungen hinsichtlich der Schadstoffproblematik zu diskutieren
- wesentliche Bodenparameter durch Schalexperimente und durch instrumentell-analytische Methoden zu erfassen und zu bewerten
- die Ergebnisse aus allen Methoden zu einer Gesamtbewertung des Bodens zusammenzufassen

## **Arbeitsleistungen**

### **Chemie in der Lebenswelt**

Regelmäßige und aktive Teilnahme; Vor- und Nachbereitung zu allen Veranstaltungen; selbstständige Recherche von Schulversuchen zu verschiedenen alltagsorientierten Themen des Chemieunterrichts an Haupt-, Real- und Gesamtschule; Durchführung der geforderten Anzahl von Schulversuchen; Optimierung einzelner Versuche; Abgabe aller korrekten Protokolle zu vorgegebenem Termin, inkl. didaktischem Kommentar, Funktion des Experiments; Moderation einer Veranstaltung; Vorführen von Schulversuchen; Entwickeln und Vortragen einer Unterrichtssequenz mit der Schwerpunktsetzung auf Methodenvielfalt.

### **Umweltchemie**

Regelmäßige und aktive Teilnahme; Vor- und Nachbereitung zu allen Veranstaltungen; Durchführung aller Praktikumsversuche; Abgabe eines korrekten Praktikumsberichts zu vorgegebenem Termin, aktive Teilnahme am abschließenden Kolloquium.

## **Literatur (z.B.)**

### **Chemie in der Lebenswelt**

- Emsley, J. (1997): Parfum, Portwein, PVC. Chemie im Alltag. Weinheim, New York: Wiley-VCH.
- Emsley, J. (1999): Sonne, Sex und Schokolade. Chemie im Alltag II. Weinheim, New York: Wiley-VCH.
- Klippert, H. (2002): Methoden-Training, Übungsbausteine für den Unterricht. Beltz-Verlag
- Koolman, J.; Moeller, H.; Röhm, K.-H. (1998): Kaffee, Käse, Karies. Biochemie im Alltag. Weinheim: Wiley-VCH.
- Parchmann, I.; Ralle, B. (1998): Chemie im Kontext - ein Konzept zur Verbesserung der Akzeptanz von Chemieunterricht?; In Kometz, A. (Hrsg.): Chemieunterricht im Spannungsfeld Gesellschaft – Chemie – Umwelt. S. 12ff. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Pfeifer, P.; Häusler, K.; Lutz, B. (2002): Konkrete Fachdidaktik Chemie. Neuauflage. München: Oldenbourg Schulbuchverlag.
- Stachelscheid, K. (1990): Problemlösender Chemieunterricht in der Sekundarstufe I. Essen: Westarp Verlag.
- Sumfleth, E. (1988): Lehr- und Lernprozesse im Chemieunterricht. Bern, Frankfurt, New York: Verlag Peter Lang.
- Fachbücher, Fachdidaktische Zeitschriften, Schulbücher, Experimentierbücher, Internet

### **Umweltchemie**

Heintz; Reinhardt (1996): Chemie und Umwelt. Braunschweig: Vieweg.

Bliefert (1997): Umweltchemie. Weinheim: Wiley-VCH.

Fellenberg (1997): Chemie der Umweltbelastung. Stuttgart: Teubner.

Schwedt (1996): Taschenatlas der Umweltchemie. Stuttgart: Thieme.

# Modul: Grundlagen der Naturwissenschaften

**Studiengang:** Chemie, Lehramt GYM, HR

**Voraussetzungen:** Zwischenprüfung

**Semester:** 4. und 5. Semester

**Turnus:** Beginn Sommersemester

**Art der LV:** Vorlesung

**SWS:** 6 SWS (2 SWS *Naturwissenschaften* und wahlweise 2 x 2 SWS *aus den drei Fächern*)

**Pflicht:** ja

**Prüfung:** **Biologie:** Klausur

**Physik:** Klausur

**Technik:** Klausur

**NW:** Klausur

Jeweils zwei Wiederholungen möglich, bei Nichtbestehen ist der entsprechende Teil des Moduls gesamt zu wiederholen.

## Ziele

Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse in den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Physik und Technik. Sie erfahren, wie fachübergreifende und fächerverbindende Sichtweisen auf naturwissenschaftliche Fragen und Probleme im Unterricht Berücksichtigung finden.

## Inhalte (Wissensgebiete)

### **Biologie**

Dieser Teil des Moduls befasst sich mit Grundlagen der Biologie:

- Zell- und Gewebelehre
- Anatomie und Morphologie
- Systematik
- Evolution
- Ökologie

### **Physik**

Dieser Teil des Moduls befasst sich mit Grundlagen der Physik:

- Mechanik
- Optik
- Elektrizität
- Wärme
- Struktur der Materie

## **Technik**

Dieser Teil des Moduls befasst sich mit Grundlagen der Technik, Schwerpunkt Infoumsatz:

- Einführung in die Allgemeine Technologie stoff-, energie- und informationsumsetzender Systeme
- Grundlagen der Informationstheorie (Codierung, Fehlercodierung, Kanalkapazität)
- Grundlagen der Regelungstechnik (Zweipunktregler)
- Grundlagen der Steuerungstechnik (Arten der Steuerung)
- Anwendungsorientierte Einführung in den PC (Betriebssystem, Anwendungssoftware Internet, E-Mail)

## **NW**

Dieser Teil des Moduls befasst sich fächerübergreifend mit allgemeinen Grundlagen des naturwissenschaftlichen Unterrichts:

- Naturwissenschaftliche Grundbildung – Bildungsziele und Kompetenzziele
- Kontextorientierung und Vernetzung
- Lernprozesse im naturwissenschaftlichen Unterricht
- Unterrichtsmethoden und Lehrerhandeln
- Überprüfung des Lernerfolgs, Evaluation und Professionsentwicklung
- Fächerübergreifender Unterricht in der Praxis – Lehrpläne und Unterrichtsmodelle

## **Fähigkeiten (Kompetenzbereiche)**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:

- fachliche, fächerüberschreitende sowie fächerverbindende Sichtweisen problemorientiert disziplinübergreifend aufzubereiten und darzustellen
- die Bedeutung der Naturwissenschaften in einer Wissensgesellschaft zu reflektieren
- fachliche Inhalte hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und historischen Bedeutung einzuordnen und Verbindungslinien zu anderen Wissenschaften aufzuzeigen
- verschiedene Ansätze und Handlungsmöglichkeiten sowie praktische Fälle vergleichend zu analysieren, abzuwägen und zu diskutieren
- Normative Hintergründe des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu reflektieren und bei der Planung zu berücksichtigen
- Fächerübergreifende Kontexte zum Thema von Unterricht zu machen
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Sichtweisen und Methoden der naturwissenschaftlichen Teildisziplinen zu erkennen und zu nutzen

## **Arbeitsleistungen**

Regelmäßige und aktive Teilnahme; Vor- und Nachbereitung zu allen Veranstaltungen, Klausuren.

## **Literatur (z.B.)**

### **Biologie**

Campbell, N. A. (2003): Biologie. Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

### **Physik**

Tipler, P. A. (1994): Physik. Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.  
Schulbuch der Oberstufe.

### **Technik**

Ropohl, G. (1975): Systemtechnik - Grundlagen und Anwendung. München/Wien: Carl Hanser Verlag.

Ansatz zu einer Didaktik der Technik. In Traebert, W. E.; Spiegel, H.-R. (Hrsg.) (1979):  
Technik als Schulfach. Bd. 1, S. 185 - 205, 2. Auflage. Düsseldorf: VDI-Verlag.

Meyer-Eppler, W. (1984): Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie.  
Heidelberg: Springer-Verlag.

Kaspers, W.; Küfner, H.-J. (1977): Messen, Steuern, Regeln. Braunschweig: Vieweg.

### **NW**

Literaturhinweise werden im Verlauf der Veranstaltung gegeben und teilweise in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. Dazu gehören: Wichtige Veröffentlichungen zum Thema Naturwissenschaftliche Grundbildung, Deutsche und internationale Bildungsstandards im Bereich Naturwissenschaften, Beispiele und Auszüge aus Lehrwerken und Unterrichtssequenzen zum fächerübergreifenden NW Unterricht.

# Schulpraktikum

<b>Studiengang:</b>	Chemie, Lehramt HR Chemie Leitfach, Lehramt G
<b>Voraussetzungen:</b>	Zwischenprüfung Modul Chemiedidaktik
<b>Semester:</b>	4. und 5. Semester
<b>Turnus:</b>	Beginn Sommersemester
<b>Art der LV:</b>	vorbereitendes Seminar, Schulpraktikum, begleitendes Seminar
<b>Pflicht:</b>	ja
<b>Prüfung:</b>	Kolloquium vor dem Praktikumsteil, bei zweimaligem Nichtbestehen ist die vorbereitende Veranstaltung zu wiederholen, Schriftliche Unterrichtsentwürfe.

## Ziele

Auf der Basis des Moduls „Chemiedidaktik“ erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Planung, Durchführung und Reflexion von Chemieunterricht in der Sekundarstufe I sowie von Sachunterricht in der Grundschule.

## Inhalte (Wissensgebiete)

Gegenstand des Moduls ist der von Sachunterricht an der Grundschule sowie der Chemieunterricht an Haupt- und Realschule sowie entsprechenden Jahrgangsstufen der Gesamtschule. Dabei stehen im Vordergrund

- Analyse von Unterricht
- Strukturierung von Unterricht
- Zielorientierte Auswahl von Inhalten
- Methodik des Unterrichtens
- Medien im Unterricht
- Organisation von Unterricht

## Fähigkeiten (Kompetenzbereiche)

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit:

- Unterrichtssituationen im Hinblick auf charakteristische Elemente des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu analysieren und bestehende Unterrichtskonzepte und -methoden zu reflektieren
- bei der Entwicklung von Lernumgebungen fachspezifische Schülervorstellungen und -interessen zu berücksichtigen
- komplexe mentale Modelle adressatengerecht didaktisch zu reduzieren



- chemische Sachverhalte auf einer phänomenologischen Basis zu diskutieren
- ausgehend von Alltagserfahrungen & -beobachtungen erste wissenschaftliche Systematisierungen anzubahnen
- Wege der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung transparent zu machen
- einzelne Unterrichtsstunden in einen größeren curricularen Zusammenhang einzuordnen
- Funktionen von Medien und Aufgaben zu benennen und ihre fachdidaktische Eignung zielorientiert bewerten
- fachlichen Unterricht unter Beachtung von Alternativen zu planen und zu erproben
- ihre Rolle als Chemielehrer vor dem Hintergrund verschiedener Perspektiven einzuordnen und daraus situationsgerechte Handlungsweisen abzuleiten
- verschiedene Lehr- und Lernformen des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu beschreiben und diese exemplarisch im Schulpraktikum anzuwenden
- unterschiedliche Unterrichtsmethoden und Medien zu benennen und diese adressatengerecht auf Unterrichtsplanung zu beziehen
- erste Kriterien und Instrumente zur Beurteilung von Schülerleistungen kritisch zu bewerten und anzuwenden
- erste Erfahrungen aus der Perspektive der Lehrertätigkeit zu gewinnen und daraus Fragen und Explorationsaufgaben zu entwickeln
- die Differenz zwischen pädagogischen Theorien und praktischem Handeln im Chemieunterricht zu reflektieren
- fachspezifische Beobachtungs- und Bewertungskriterien für Unterricht anzugeben und im Sinne einer Selbstevaluation anzuwenden
- Chemieunterricht zielorientiert zu reflektieren
- praktische Handlungen und kognitive Prozesse auf einer metakognitiven Ebene aufeinander zu beziehen

## **Arbeitsleistungen**

Regelmäßige und aktive Teilnahme am vorbereitenden und begleitenden Seminar, beständiges Kolloquium als Voraussetzung des schulpraktischen Veranstaltungsteils, Vorbereitung der experimentellen Arbeiten, Erstellung von Unterrichtsmaterialien, Hospitieren und selbstständiges Unterrichten an Haupt- oder Realschule und an einer Grundschule unter Anleitung des Fachlehrers als Mentor. Kann der Mentor die Leistungen der Schülerinnen und Schüler auf Grund grober Verstöße des Praktikanten nicht sicherstellen, ist im Einvernehmen mit der Schulleitung und dem Praktikumsleiter das Praktikumsverhältnis aufzuheben und das Praktikum zu wiederholen.

## **Literatur (z.B.)**

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

Becker, H.-J.; Glöckner, W.; Hoffmann, F.; Jüngel, G. (1992): Fachdidaktik Chemie. Köln: Aulis Verlag Deubner.

Fachdidaktische Zeitschriften, Schulbücher, Experimentierbücher