

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0211	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Allgemeine Chemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	General Chemistry
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Anorganische Chemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Experimentalvorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 135 h</li> <li>• Praktikum "Einführung in die qualitative und quantitative Analyse" (2,5 SWS) = 38 h Präsenzzeit und 52 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Seminar "Allgemeine Chemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Chemie</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftspädagogik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Allgemeinen Chemie, sind mit grundlegenden Arbeitsweisen im Labor und dem Umgang mit Chemikalien vertraut.
<b>Inhalt</b>	<p>Experimentalvorlesung: Nach einer Einführung in die Grundlagen zum Chemischen Gleichgewicht, zu Säure-Base-Reaktionen, zu Redox-Reaktionen und Elektrochemie werden Atombau, Periodensystem der Elemente (Elektronenkonfiguration, periodische Eigenschaften) und die Chemische Bindung (Konzepte zur Strukturvorhersage, kovalente, metallische, ionische und van der Waals-Bindung) besprochen.</p> <p>Einführungspraktikum: Durch experimentelles Arbeiten sollen die Arbeitsmethoden im Labor und chemischen Eigenschaften wichtiger anorganischer Verbindungen studiert und das Aufstellen chemischer Reaktionsgleichungen trainiert werden. Das Seminar dient zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte, zur Vorbereitung der Praktikumsaufgaben und zur Festigung grundlegender Fähigkeiten (Redox-Reaktionsgleichungen, pH-Wert-Berechnungen, stöchiometrisches Rechnen).</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	<a href="http://www.uni-leipzig.de/chemie/inorg/index.html">http://www.uni-leipzig.de/chemie/inorg/index.html</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung:</b>	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1  <i>Prüfungsvorleistung: (Praktikumsleistung, 11 Übungsblätter (Abgabe an den Praktikumstagen))</i>	Vorlesung "Experimentalvorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie" (4SWS)
	Seminar "Allgemeine Chemie" (2SWS)
	Praktikum "Einführung in die qualitative und quantitative Analyse" (2,5SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0221	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Anorganische Chemie I</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Inorganic Chemistry I
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Anorganische Chemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Chemie der Hauptgruppenelemente" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Seminar "Chemie der Hauptgruppenelemente" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h</li> <li>• Praktikum "Qualitative Analyse" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 120 h</li> <li>• Vorlesung "Mathematik für Chemiker" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h</li> <li>• Seminar "Mathematik für Chemiker" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 25 h Selbststudium = 40 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Chemie</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftspädagogik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Die Studierenden lernen die Chemie der Hauptgruppenelemente, erlernen Kenntnisse der wichtigsten Eigenschaften und des qualitativ analytischen Nachweises der Elemente sowie die Grundlagen der mathematischen Behandlung fachspezifischer Probleme der Chemie.
<b>Inhalt</b>	<p>Experimentalvorlesung: Stoffchemie der Hauptgruppenelemente. Die Eigenschaften der Elemente/Verbindungen werden im Zusammenhang mit den erlernten theoretischen Grundlagen besprochen; moderne Anwendungsaspekte werden diskutiert.</p> <p>Praktikum: Durch selbständiges experimentelles Arbeiten sollen die chemischen Eigenschaften wichtiger anorganischer Verbindungen studiert werden. Mittels des klassischen Trennungsgangs werden qualitative Analysen durchgeführt.</p> <p>Vorlesung/Seminar Mathematik: Zahlensysteme, Skalare, Vektoren, elementare Funktionen, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Teilnahme an Modul "Allgemeine Chemie" (13-231-0211)
<b>Literaturangabe</b>	<a href="http://www.uni-leipzig.de/chemie/inorg/index.html">http://www.uni-leipzig.de/chemie/inorg/index.html</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung:</b>	
Klausur* 60 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Chemie der Hauptgruppenelemente" (2SWS)
	Seminar "Chemie der Hauptgruppenelemente" (1SWS)
	Praktikum "Qualitative Analyse" (5SWS)
Klausur* 90 Min., mit Wichtung: 0	Vorlesung "Mathematik für Chemiker" (2SWS)
	Seminar "Mathematik für Chemiker" (1SWS)

\* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0331	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Organische Chemie I</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Organic Chemistry I
<b>Empfohlen für:</b>	3.–4. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Organische Chemie
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Chemie der organischen Stoffklassen" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Seminar "Chemie der organischen Stoffklassen" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Praktikum "Chemie der organischen Stoffklassen" (5 SWS) = 75 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 150 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Chemie</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftspädagogik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Der Studierende soll die einzelnen Stoffklassen in der organischen Chemie hinsichtlich ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften und ihres chemischen Reaktionsverhaltens sicher beherrschen können.
<b>Inhalt</b>	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst Grundbegriffe der organischen Chemie, wie z. B. chemische Bindung, Hybridisierung, Molekülorbitale und Isomerie erläutert. Anschließend werden die einzelnen Stoffklassen mit ihren funktionellen Gruppen und dem resultierenden Reaktionsverhalten besprochen: Alkane, Alkene, Alkine, Alkohole, Amine, Halogenalkane, Polyene, Aromaten, Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und ihre Derivate, Kohlenhydrate, Peptide, Lipide und Nucleinsäuren. Darüber hinaus werden funktionelle Moleküle wie z.B. Farbstoffe und Polymere vorgestellt. Eine Vielzahl von Experimenten soll den Vorlesungsstoff veranschaulichen.</p> <p>Das organische Grundpraktikum beinhaltet Einstufen-Präparate unterschiedlicher Reaktionstypen mit differenzierten Arbeitstechniken sowie Aufarbeitungs- und Reinigungsmethoden; Anwendung spektroskopischer Methoden.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss des Moduls "Allgemeine Chemie" (13-231-0211)
<b>Literaturangabe</b>	siehe <a href="http://www.uni-leipzig.de/~organik/">www.uni-leipzig.de/~organik/</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung:</b>	
Klausur* 90 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Chemie der organischen Stoffklassen" (3SWS)
	Seminar "Chemie der organischen Stoffklassen" (1SWS)
Praktikumsleistung (8 Protokolle), mit Wichtung: 1	Praktikum "Chemie der organischen Stoffklassen" (5SWS)

\* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0432	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Physikalische Chemie I</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Physical Chemistry
<b>Empfohlen für:</b>	3.–4. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Physikalische Chemie der Oberflächen
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Grundlagen der Physikalischen Chemie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 105 h</li> <li>• Seminar "Grundlagen der Physikalischen Chemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 45 h</li> <li>• Praktikum "Physikalische Chemie I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Vorlesung "Experimentelle Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Seminar "Experimentelle Physik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Chemie
<b>Ziele</b>	Der Studierende soll Grundlagen der Kinetik, Thermodynamik und Elektrochemie kennen und Berechnungen zu Energie- und Stoffumsatz sowie zur Veränderung von Zustandsvariablen ausführen können. Außerdem soll der Studierende Grundlagen der Mechanik, Optik und Elektrizitätslehre kennen und grundlegende Techniken des Experimentierens beherrschen.
<b>Inhalt</b>	Es wird eine Vorlesung zur Physikalischen Chemie und dazu ein Seminar abgehalten. Die Vorlesung und das begleitende Seminar behandeln die Thermochemie, die Hauptsätze der Thermodynamik und die Grundlagen des thermodynamischen Gleichgewichts, der chemischen Reaktionskinetik und der Elektrochemie. Das Praktikum besteht aus Experimenten zur Kalorimetrie, Reaktionskinetik, Elektrochemie und zu Phasengleichgewichten. Weiter wird eine Vorlesung zur Experimentalphysik und dazu ein Seminar abgehalten. Die Vorlesung enthält die Grundlagen der Mechanik, Optik und Elektrizitätslehre.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Teilnahme am Modul "Anorganische Chemie I" (13-231-0221)
<b>Literaturangabe</b>	unter <a href="http://www.uni-leipzig.de/~pci">www.uni-leipzig.de/~pci</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung:</b>	
Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Grundlagen der Physikalischen Chemie" (4SWS)
	Seminar "Grundlagen der Physikalischen Chemie" (2SWS)
	Praktikum "Physikalische Chemie I" (2SWS)
Klausur* 90 Min., mit Wichtung: 0	Vorlesung "Experimentelle Physik" (2SWS)
	Seminar "Experimentelle Physik" (1SWS)

\* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0434	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Physikalische Chemie I für Physiker</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Physical Chemistry
<b>Empfohlen für:</b>	3.–4. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Physikalische Chemie der Oberflächen
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Grundlagen der Physikalischen Chemie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 105 h</li> <li>• Seminar "Grundlagen der Physikalischen Chemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 45 h</li> <li>• Praktikum "Physikalische Chemie I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Praktikum "Physikalische Chemie I für Physiker" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Chemie</li> <li>• B.Sc. Wirtschaftspädagogik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Die Studierenden sollen Grundlagen der Kinetik, Thermodynamik und Elektrochemie kennen und Berechnungen zu Energie- und Stoffumsatz sowie zur Veränderung von Zustandsvariablen ausführen können. Außerdem sollen die Studierenden grundlegende Techniken des Experimentierens beherrschen. Die Studierenden mit Zweifach Physik eignen sich weitergehende Grundlagen in spezifischen Experimenten der Elektrochemie an.
<b>Inhalt</b>	Es wird eine Vorlesung zur Physikalischen Chemie und dazu ein Seminar abgehalten. Die Vorlesung und das begleitende Seminar behandeln die Thermochemie, die Hauptsätze der Thermodynamik und die Grundlagen des thermodynamischen Gleichgewichts, der chemischen Reaktionskinetik und der Elektrochemie. Das Praktikum besteht aus Experimenten zur Kalorimetrie, Reaktionskinetik, Elektrochemie und zu Phasengleichgewichten. Speziell für Studierende mit der Fächerkombination Chemie/Physik werden ausgewählte weiterführende Experimente zur Elektrochemie angeboten, die in einem kurzen einführenden Seminar vorgestellt werden.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Teilnahme am Modul "Anorganische Chemie I" (13-231-0221)
<b>Literaturangabe</b>	unter <a href="http://www.uni-leipzig.de/~pci">www.uni-leipzig.de/~pci</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung:</b>	
Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1	Vorlesung "Grundlagen der Physikalischen Chemie" (4SWS)
	Seminar "Grundlagen der Physikalischen Chemie" (2SWS)
	Praktikum "Physikalische Chemie I" (2SWS)
Praktikumsleistung (4 Antestate, 4 Versuche, 4 Protokolle)*, mit Wichtung: 0	Praktikum "Physikalische Chemie I für Physiker" (2SWS)

\* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0752	Pflicht

### Modultitel Chemiedidaktische Grundlagen

**Modultitel (englisch)** Introduction to Chemistry Didactics

**Empfohlen für:** 5.–6. Semester

**Verantwortlich** Professur für Chemiedidaktik

**Dauer** 2 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Grundlagen der Chemiedidaktik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Seminar "Grundpraktikum Scholorientiertes Experimentieren" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h
- Praktikum "Grundpraktikum Scholorientiertes Experimentieren" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h

**Arbeitsaufwand** 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit**

- Lehramt Chemie
- B.Sc. Wirtschaftspädagogik (zweite Fachrichtung Chemie)

**Ziele**

Die folgenden Kompetenzen werden mit diesem Modul angestrebt:

- Fähigkeit, den eigenen Rollenwechsel vom Chemieschüler/von der Chemieschülerin hin zum Chemielehrer/zur Chemielehrerin bewusst wahrzunehmen und zu reflektieren
- Fähigkeit zur Diagnose von Lernleistungen und Lernschwierigkeiten bei Schülerinnen und Schülern im Chemieunterricht
- Fähigkeit zur Durchführung und didaktischen Einordnung schulchemischer Experimente unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften
- Fähigkeit zur Verwendung und Klassifizierung von naturwissenschaftlichen Modellen.

**Inhalt**

Chemische Kenntnisse und Fähigkeiten, die in der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie erworben wurden, sollen mit chemiedidaktischem Wissen und schulchemischen Fragestellungen verknüpft werden. Im Rahmen dieses Moduls sollen die Studierenden tragfähige Vorstellungen von effektivem Lehren und Lernen aufbauen und konkrete Umsetzungsmöglichkeiten für den Chemieunterricht erarbeiten. Die Studierenden sollen befähigt werden, Chemieunterricht begründet zu planen und die Lernprozesse im Chemieunterricht zu verstehen. Sie sollen ein Repertoire an schulrelevanten Experimenten und Modellvorstellungen entwickeln. Da das Experiment eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für einen effektiven Chemieunterricht ist, werden auch die Bedingungen erarbeitet und eingeübt, unter denen der Experimenteinsatz im Chemieunterricht lernwirksam wird. Schulrelevante Experimente und deren konzeptionelle Einbettung werden kennen gelernt und diskutiert. Sicherheitsaspekte werden integriert. Die im Praktikum erarbeiteten Inhalte werden in Form von Protokollen dokumentiert.

**Teilnahmevoraussetzungen** Abschluss des Moduls "Anorganische Chemie I" (13-231-0221)

**Literaturangabe**      [www.uni-leipzig.de/~chemdak](http://www.uni-leipzig.de/~chemdak)

**Vergabe von Leistungspunkten**      Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.  
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung im Praktikum (10 Protokolle)</i>	
	Vorlesung "Grundlagen der Chemiedidaktik" (2SWS)
	Seminar "Grundpraktikum Scholorientiertes Experimentieren" (1SWS)
	Praktikum "Grundpraktikum Scholorientiertes Experimentieren" (4SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0753	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Schulpraktische Studien II/III</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Reflected Practice of Teaching II/III
<b>Empfohlen für:</b>	5. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Chemiedidaktik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulpraktische Studien II/III "Schulpraktische Übungen" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 120 h</li> <li>• Übung "Übung zu den SPS II/III" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Chemie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Die folgenden Kompetenzen werden mit diesem Modul angestrebt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit, mit den Besonderheiten des Lehrens und Lernens im Unterrichtsfach Chemie umzugehen und dabei die Voraussetzungen und Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler zu analysieren und zu reflektieren und bei der Unterrichtsplanung zu berücksichtigen</li> <li>- Fähigkeit, erste Unterrichtsstunden in Chemie unter Anleitung selbst durchzuführen</li> <li>- Fähigkeit, geeignete Schulexperimente auszuwählen und im Chemieunterricht einzusetzen</li> <li>- Fähigkeit, beobachteten Chemieunterricht im Hinblick auf chemiedidaktische Kriterien zu analysieren</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Es werden erste eigene Unterrichtserfahrungen im Fach Chemie gesammelt. Dazu gehören auch Erfahrungen mit dem Einsatz von Experimenten im Chemieunterricht. Die Experimente werden vor den Stunden im Rahmen der Übung sorgfältig ausprobiert. Erste Unterrichtsentwürfe werden von den Studierenden erstellt.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss des Moduls "Anorganische Chemie I" (13-231-0221), Belegung des Moduls "Chemiedidaktische Grundlagen" (13-231-0752)
<b>Literaturangabe</b>	<a href="http://www.uni-leipzig.de/~chemdak">www.uni-leipzig.de/~chemdak</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Unterrichtsentwurf, mit Wichtung: 1</b>	
	Schulpraktische Studien II/III "Schulpraktische Übungen" (3SWS)
	Übung "Übung zu den SPS II/III" (1SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-211-0551	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Technische Chemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Technical Chemistry
<b>Empfohlen für:</b>	6. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Technische Chemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	• Vorlesung "Technische Chemie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Chemie
<b>Ziele</b>	Grundkenntnisse der Technischen Chemie.
<b>Inhalt</b>	Technische Chemie: Grundoperationen: thermische und mechanische Trennverfahren; chemische Reaktionstechnik: kinetische Grundlagen, Reaktormodelle, chemische Produktionsverfahren.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss des Moduls "Anorganische Chemie I" (13-231-0221)
<b>Literaturangabe</b>	<a href="http://techni.chemie.uni-leipzig.de/">http://techni.chemie.uni-leipzig.de/</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Technische Chemie" (3SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0212	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Anorganische Chemie II</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Inorganic Chemistry II
<b>Empfohlen für:</b>	6. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Metallorganische Chemie/ Photochemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Chemie der Nebengruppenelemente" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Praktikum "Synthese einfacher anorganischer Stoffe unter Nutzung präparativer Grundoperationen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Chemie</li> <li>• M.Sc. Wirtschaftspädagogik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Die Studierenden kennen die Chemie der Übergangsmetalle und die Koordinationschemie der Metalle. Sie erwerben Kenntnisse zur Synthese einfacher anorganischer Stoffe. Die Denk- und Arbeitsweisen in der Chemie, insbesondere die Planung, Durchführung und Auswertung chemischer Experimente werden vermittelt.
<b>Inhalt</b>	<p>Vorlesung: Metalle: Ionisierungsenergie, Standardreduktionspotenzial; Reduktionsmittel; Darstellung der Hauptgruppenmetalle (Gruppe 1, 2, 13, 14, 15, 16). Übergangsmetalle – Überblick, Allgemeines, Trends, Darstellung der Übergangsmetalle (Übersicht). Komplexchemie: Geschichte, Grundbegriffe, Nomenklatur, Koordinationszahlen und -polyeder, Isomerie, Bindung in Komplexen (VB-Theorie, Ligandenfeld-Theorie, spektrochemische Reihe, Jahn-Teller Effekt), magnetische Eigenschaften, Farbe. Anwendungsbereiche der Komplexchemie. Übergangsmetalle: Lanthanoide/Actinoide. 3.-12. Gruppe. Pigmente. Iso-/Heteropolysäuren.</p> <p>Praktikum: Synthese und Charakterisierung anorganischer Verbindungen nach folgenden Schwerpunkten: Elementdarstellung, Halogenide und Pseudohalogenide, Silicate, Isosterie und Isotypie, Koordinationsverbindungen, Iso- und Heteropolysäuren.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss des Moduls "Anorganische Chemie I" (13-231-0221)
<b>Literaturangabe</b>	<a href="http://www.uni-leipzig.de/chemie/inorg/index.html">http://www.uni-leipzig.de/chemie/inorg/index.html</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung:</b>	
Klausur* 60 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Chemie der Nebengruppenelemente" (3SWS)
Praktikumsleistung (4 Testate und 4 Protokolle), mit Wichtung: 1	Praktikum "Synthese einfacher anorganischer Stoffe unter Nutzung präparativer Grundoperationen" (2SWS)

\* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0161	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Analytik und Umweltchemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Analytical Chemistry and Environmental Chemistry
<b>Empfohlen für:</b>	7. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Technische Chemie, Professur für Chemische Reaktionstechnik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Technische Umweltchemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Vorlesung "Analytik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Praktikum "Analytik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Chemie
<b>Ziele</b>	Grundkenntnisse der Technischen Umweltchemie, Grundkenntnisse der spektroskopischen Methoden in der Analytischen Chemie
<b>Inhalt</b>	Technische Umweltchemie: Additive Umweltschutzmaßnahmen zur Abluft- und Abwasserreinigung, Analytische Chemie: Elektrochemische Analytik, UV/Vis-Spektroskopie, Atom und Molekül Fluoreszenz, Atomspektroskopie, Massenspektrometrie, Chromatographie, Elektrophorese, Miniaturisierung
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss des Moduls "Anorganische Chemie I" (13-231-0221)
<b>Literaturangabe</b>	<a href="http://techni.chemie.uni-leipzig.de/">http://techni.chemie.uni-leipzig.de/</a> <a href="http://www.uni-leipzig.de/~nmr/ANALYTIK/">www.uni-leipzig.de/~nmr/ANALYTIK/</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung (4 Antestate und 4 Protokolle)</i>	
	Vorlesung "Technische Umweltchemie" (2SWS)
	Vorlesung "Analytik" (2SWS)
	Praktikum "Analytik" (1SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0712	Pflicht

### Modultitel Chemiedidaktische Vertiefungsstudien

**Modultitel (englisch)** Advanced Studies in Chemistry Didactics

**Empfohlen für:** 7.–8. Semester

**Verantwortlich** Professur für Chemiedidaktik

**Dauer** 2 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Speziellere Aspekte der Chemiedidaktik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 55 h
- Seminar "Schulorientiertes Experimentieren für Fortgeschrittene" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
- Praktikum "Schulorientiertes Experimentieren für Fortgeschrittene" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 35 h
- Schulpraktische Studien IV/V "Fachdidaktisches Blockpraktikum" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Seminar "Methodische Aspekte des Chemieunterrichts" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h

**Arbeitsaufwand** 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • Lehramt Chemie

**Ziele**

Die folgenden Kompetenzen werden mit diesem Modul angestrebt:

- Fähigkeit zur fachdidaktischen Rekonstruktion von chemischen Sachverhalten und von naturwissenschaftlichen Erkenntniswegen (z.B. Fähigkeit, Sachverhalte adressaten- und sachgerecht darzustellen und für den Chemieunterricht unter Berücksichtigung eines angemessenen Medieneinsatzes aufzuarbeiten)
- Fähigkeit, mit Bildungszielen und Lehrplänen umzugehen
- Fähigkeit, verschiedene Unterrichtskonzepte und –methoden im Hinblick auf ihre Stärken und Schwächen zu reflektieren und konkrete Einsatzmöglichkeiten im Chemieunterricht vorzuschlagen
- Fähigkeit, Schulexperimente auf ihre Eignung für eine konkrete Adressatengruppe und auf ihre Aussagefähigkeit aus Schülersicht zu beurteilen und nach diesen Kriterien zu optimieren
- Fähigkeit zur Beobachtung, Erfassung und Bewertung von Lehr- und Lernprozessen
- Fähigkeit zur Rezeption und Interpretation von chemiedidaktischen Forschungsarbeiten.

**Inhalt**

Die in den Modulen "Chemiedidaktische Grundlagen" und "Schulpraktische Studien II/III" erworbenen Grundkenntnisse werden erweitert und exemplarisch vertieft. Während zuvor Schulexperimente nach einer fertigen Versuchsvorschrift durchgeführt wurden und unter Anleitung in schulische Kontexte eingebunden wurden, führen die Studierenden in diesem Modul eigene Recherchen zu geeigneten Experimenten durch und erproben und optimieren diese selbstständig im Hinblick auf die Eignung für den Einsatz im Chemieunterricht. Die Ergebnisse werden im Plenum vorgestellt und die dazugehörigen Experimente demonstriert.

Ein Manuskript dazu wird ausgeteilt. Damit werden über die scholorientierte Experimentierfähigkeit hinaus Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit, Analyse- und Kommunikationsfähigkeit sowie Kooperations- und Gestaltungsfähigkeit gefördert. Weiterhin werden verschiedene methodische Ansätze des Chemieunterrichts erarbeitet und kritisch reflektiert, um den Studierenden für die Schulpraxis ein vielfältiges Repertoire an Unterrichtsmethoden zur Verfügung zu stellen. Eine Umsetzung der erlernten Fähigkeiten in die Unterrichtspraxis erfolgt im Rahmen des Schulpraktikums. Hierzu wird ein Praktikumsbericht angefertigt.

**Teilnahmevoraussetzungen**

Abschluss der Module "Anorganische Chemie I" (13-231-0221), "Chemiedidaktische Grundlagen" (13-231-0752), "Schulpraktische Studien II/III" (13-231-0753)

**Literaturangabe**

unter [www.uni-leipzig.de/~chemdak/](http://www.uni-leipzig.de/~chemdak/)

**Vergabe von Leistungspunkten**

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Schriftliche Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 3 Wochen), mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: jeweils ein Seminarbeitrag in den beiden Seminaren und eine Praktikumsleistung in den SPS IV/V</i>	
	Vorlesung "Speziellere Aspekte der Chemiedidaktik" (1SWS)
	Seminar "Scholorientiertes Experimentieren für Fortgeschrittene" (2SWS)
	Praktikum "Scholorientiertes Experimentieren für Fortgeschrittene" (1SWS)
	Schulpraktische Studien IV/V "Fachdidaktisches Blockpraktikum" (2SWS)
	Seminar "Methodische Aspekte des Chemieunterrichts" (2SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-221-0331	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Organische Chemie II</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Organic Chemistry II
<b>Empfohlen für:</b>	7.–8. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Organische Chemie
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Chemie der Naturstoffe" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Vorlesung "Chemie der Farbstoffe und Tenside" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Praktikum "Chemie der Naturstoffe, Farbstoffe und Tenside" (6 SWS) = 90 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 165 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Chemie</li> <li>• Master of Science Wirtschaftspädagogik (Schwerpunkt: Chemie)</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Der Studierende soll mit chemischen und biochemischen Aspekten wichtiger Naturstoffe vertraut gemacht werden. Dazu gehören u.a. Kohlenhydrate, Terpene, Alkaloide, Lipide, Aminosäuren, Peptide und Proteine. Desweiteren werden die chemischen Stoffklassen der Tenside und Farbstoffe behandelt.</p> <p>Die Denk- und Arbeitsweisen in der Chemie, insbesondere die Planung, Durchführung und Auswertung chemischer Experimente werden vermittelt.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Stoffklassen behandelt: Kohlenhydrate, O- und C-Glykoside; Aufbau und Eigenschaften von Terpenen, Steroiden, Alkaloiden; Struktur und psychische Wirkungen von Rauschgiften; bioaktive Lipide; Stoffklassen der Antibiotika; moderne Synthesemethoden chiraler nichtproteinogener Aminosäuren, Synthese von Peptiden und Proteinen. Konstitution, Farbtheorie, natürliche und synthetische Farbstoffklassen sowie Färbeverfahren von Farbstoffen; Klassifizierung, Wirkungsprinzip und Anwendung der Tenside.</p> <p>Das organische Naturstoffpraktikum beinhaltet Präparate zur Isolierung, Aufarbeitung, Reinigung und Charakterisierung unterschiedlicher Naturstoffklassen.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss des Moduls 13-231-0331 (Organische Chemie I)
<b>Literaturangabe</b>	siehe <a href="http://www.uni-leipzig.de/~organik/">www.uni-leipzig.de/~organik/</a>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung im Praktikum (10 Protokolle)</i>	
	Vorlesung "Chemie der Naturstoffe" (3SWS)
	Vorlesung "Chemie der Farbstoffe und Tenside" (2SWS)
	Praktikum "Chemie der Naturstoffe, Farbstoffe und Tenside" (6SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0281	Pflicht

### Modultitel **Festkörperchemie**

**Modultitel (englisch)** Solid State Chemistry

**Empfohlen für:** 8. Semester

**Verantwortlich** Professur für Festkörperchemie/ Materialwissenschaften

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Sommersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Festkörperchemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h
- Praktikum "Festkörperchemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • Lehramt Chemie

**Ziele** Die Studierenden kennen die Grundzüge der Festkörperchemie sowie die Methoden zur Präparation und Charakterisierung von Festkörperverbindungen und luftempfindlicher Substanzen.

**Inhalt**

Vorlesung mit Seminar: Interpretation von Phasendiagrammen, Thermische Analyseverfahren, präparative Methoden in der Festkörperchemie, Transportreaktionen und Gasphasenabscheidung; Kristallbildung und Kristallzüchtung.

Praktikum: Synthese von zwei Festkörperpräparaten (z.B. durch Solvothermal-synthese, Transportreaktion oder Precursor-Synthese) und deren Charakterisierung durch spektroskopische und röntgenographische Methoden.

**Teilnahmevoraussetzungen** Teilnahme am Praktikum im Modul "Anorganische Chemie II" (13-231-0212)

**Literaturangabe** <http://www.uni-leipzig.de/chemie/inorg/index.html>

**Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Praktikumsleistung (2 Präparate, 2 Protokolle))</i>	Vorlesung mit seminaristischem Anteil "Festkörperchemie" (2SWS)
	Praktikum "Festkörperchemie" (2SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-231-0554	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Biochemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Biochemistry
<b>Empfohlen für:</b>	9. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biochemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	• Vorlesung "Biochemie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Chemie (ohne Kernfach Biologie)
<b>Ziele</b>	Einführung in wesentliche Grundlagen der biochemisch relevanten Moleküle und der grundlegenden Reaktionen in der Biochemie
<b>Inhalt</b>	<p>Beschreibung der Moleküle, die eine besondere Bedeutung für biochemisch relevante Fragestellungen haben: Aminosäuren, Peptide, Proteine (mit erweiterter Beschreibung der Enzyme), Nukleinsäuren, Lipide, Kohlenhydrate, Vitamine.</p> <p>Grundlage der Molekularbiologie: Kurzbeschreibung von DNA Replikation, Transkription, Translation.</p> <p>Grundprinzipien des Stoffwechsels und wesentliche katabolen Stoffwechselwege (Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette, oxidative Phosphorylierung, ATPSynthese, beta-Oxidation, Aminosäuren-Abbau) zur Energieproduktion werden besprochen, mit Spezialfokus auf den Metabolismus von Kohlenhydraten (Pentosephosphatweg, Glycogenstoffwechsel, Gluconeogenese).</p> <p>Kurzbeschreibung von ausgewählten anabolen Wegen.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Grundkenntnisse der anorganischen und organischen Chemie
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Biochemie" (3SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-111-0552-N	Wahlpflicht

### Modultitel **Nachhaltige Chemie und Umweltschutz**

**Modultitel (englisch)** Sustainable Chemistry and Environmental Protection

**Empfohlen für:** 9. Semester

**Verantwortlich** Professur für Technische Chemie

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Nachhaltige Chemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Vorlesung "Integrierter Umweltschutz (Technische Umweltchemie)" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
- Seminar "Nachhaltige Chemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit**

- Wahlpflichtmodul im Bachelor of Science Chemie
- Lehramt Chemie (mit Kernfach Biologie)

**Ziele** Grundlagen und Beurteilungskriterien der nachhaltigen Chemie und des produktionsintegrierten Umweltschutzes; eigenständige Anwendung der Grundlagen auf einfache Fälle.

**Inhalt**

Teil I: Grundprinzipien der nachhaltigen Chemie (Abfallvermeidung, weniger toxische Chemikalien und Lösungsmittel, Energieeffizienz, Atomökonomie) sowie Beurteilungskriterien für die Nachhaltigkeit chemischer Prozesse (Belastungsfaktoren, Umweltindices, Ökobilanzen); politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen; Anwendungsbeispiele (nachwachsende Rohstoffe, alternative Lösungsmittelsysteme und Reaktorkonzepte, umweltfreundliche Routen zu chemischen Produkten)

Teil II: Additive Umweltschutzmaßnahmen zur Abluft- (Staubentfernung, Entschwefelung, Entstickung, organische Lösemittel, Kfz-Abgase) und Abwasserreinigung (allgemeine Verfahren, Adsorption, Ionenaustausch, Extraktion, Membranverfahren) sowie zur Behandlung fester Abfälle (Recycling, Deponierung, thermische Verfahren, biologisch-mechanische Verfahren)

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe**

P.T. Anastas, J.C. Warner: "Green Chemistry: Theory and Practice", Oxford University Press, Oxford (1998).  
M. Lancaster: "Green Chemistry: An Introductory Text", The Royal Society of Chemistry, Cambridge (2002).  
E. Lichtfouse, J. Schwarzbauer, D. Robert: „Environmental Chemistry: Green Chemistry and Pollutants in Ecosystems“, Springer, Berlin (2005).

**Vergabe von Leistungspunkten**

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.  
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Nachhaltige Chemie" (2SWS)
	Vorlesung "Integrierter Umweltschutz (Technische Umweltchemie)" (1SWS)
	Seminar "Nachhaltige Chemie" (1SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-121-0214	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Anorganische Strukturchemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Inorganic Structural Chemistry
<b>Empfohlen für:</b>	9. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Anorganische Chemie: Festkörperchemie/ Materialwissenschaften
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	• Vorlesung "Anorganische Strukturchemie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• M.Sc. Chemie • Lehramt Chemie (mit Kernfach Biologie)
<b>Ziele</b>	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für strukturelle Aspekte anorganischer Festkörper und beherrschen Konzepte zur Beschreibung und Vorhersage von Strukturen und Eigenschaften wichtiger Klassen von Feststoffen und Funktionsmaterialien.
<b>Inhalt</b>	Struktursystematik anorganischer Festkörper, Zintl-Phasen und Cluster-Verbindungen, intermetallische Phasen, Symmetriebeziehungen zwischen Kristallstrukturen, Nichtstöchiometrie bei Übergangsmetalloxiden, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, Molekülpackungen, MOFs.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	U. Müller: Anorganische Strukturchemie, Teubner Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

<b>Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Anorganische Strukturchemie" (4SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-121-0319	Wahlpflicht

### Modultitel **Elektrosynthese - Power to Molecules**

**Modultitel (englisch)** Elektrosynthesis - Power to Molecules

**Empfohlen für:** 9. Semester

**Verantwortlich** Professur für Organische Chemie und Katalyse

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Elektrosynthese - Power to Molecules" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h
- Praktikum "Elektrosynthese - Power to Molecules" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit**

- M.Sc. Chemie
- Lehramt Chemie (mit Kernfach Biologie)

**Ziele** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von elektrochemischen Methoden, sind mit deren Nutzung vertraut und können diese auf die Elektrosynthese anwenden.

**Inhalt** Es werden sowohl Grundlagen in der Elektrosynthese vermittelt als auch spezielle Anwendungen diskutiert: anorganische, organische Elektrosynthese, Bioelektrosynthese, technische Elektrosynthese, Elektrokatalyse. Ebenso wird auf aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Elektrosynthese und industrielle Anwendungen eingegangen. Des Weiteren werden Praktikumsversuche zur Elektrosynthese zu den genannten Bereichen (wie zum Beispiel Kolbe-Synthese, anodisch oxidiertes Aluminiumoxid) angeboten, die sowohl die Durchführung elektrochemischer Reaktionen als auch Produktcharakterisierung enthalten. Aus einem Angebot von Versuchen kann ausgewählt werden.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur 90 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Elektrosynthese - Power to Molecules" (3SWS)
Praktikumsleistung (1 Antestat, 1 Durchführung, 1 Protokoll), mit Wichtung: 1	Praktikum "Elektrosynthese - Power to Molecules" (1SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-121-1413	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Atmosphärenchemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Atmospheric Chemistry
<b>Empfohlen für:</b>	9. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Atmosphärenchemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Atmosphärenchemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Übung "Atmosphärenchemie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h</li> <li>• Praktikum "Atmosphärenchemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.Sc. Chemie</li> <li>• Lehramt Chemie (mit Kernfach Biologie)</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Die Studierenden kennen den Einfluss chemischer Prozesse auf den Zustand der Atmosphäre und können entsprechende komplexe Problemstellungen sachgerecht lösen.
<b>Inhalt</b>	Kinetik und Photochemie chemischer Prozesse in der Troposphäre, Quellen und Senken wichtiger Spurengase, Grundzüge der Gasphasenchemie der Stratosphäre, Kinetik von Elementarreaktionen in der Atmosphäre, Verteilungskoeffizienten und Transportprozesse, Basismodelle der kinetischen Modellierung Messtechniken zur Charakterisierung von Stoffbudgets und Prozessparametern
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	R. Zellner (Hrg.): Global Aspects of Atmospheric Chemistry, Topics in Physical Chemistry; Springer Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Atmosphärenchemie" (2SWS)
	Übung "Atmosphärenchemie" (1SWS)
	Praktikum "Atmosphärenchemie" (2SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0435	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Spezielle Kapitel der Physikalischen Chemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Special Topics of Physical Chemistry
<b>Empfohlen für:</b>	9. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Physikalische Chemie der Oberflächen
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Aufbau der Materie, Materialeigenschaften und Spektroskopie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Praktikum "Praktikum Physikalische Chemie II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Chemie
<b>Ziele</b>	<p>Die Studierenden sollen Gesetzmäßigkeiten der Struktur und Bindung von Atomen, Molekülen und Festkörpern, Eigenschaften von Festkörpern und spektroskopische Methoden zur geometrischen und elektronischen Strukturanalyse kennen und bewerten können.</p> <p>Die Denk- und Arbeitsweisen in der Physikalischen Chemie, insbesondere die Planung, Durchführung und Auswertung physikalisch-chemischer Experimente, aber auch theoretische Ansätze und historische Zusammenhänge, werden vermittelt.</p>
<b>Inhalt</b>	In einer Vorlesung über den Aufbau der Materie, Materialeigenschaften und Spektroskopie werden Materialeigenschaften in elektrischen und magnetischen Feldern, elektrische Leitungsmechanismen, spektroskopische Analysetechniken (Röntgen-, Elektronen- und Laserspektroskopie) behandelt. Das Praktikum vertieft in Experimenten zur Spektroskopie und zur Bestimmung der molaren Refraktion die Inhalte der Vorlesungen.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss des Moduls "Physikalische Chemie I" (13-231-0432)
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Praktikumsleistung im Praktikum (4 Antestate und 4 Protokolle)</i>	
	Vorlesung "Aufbau der Materie, Materialeigenschaften und Spektroskopie" (3SWS)
	Praktikum "Praktikum Physikalische Chemie II" (2SWS)

## Staatsexamen Lehramt an berufsbildenden Schulen Chemie

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	13-231-0552	Wahlpflicht

### Modultitel **Praktikum Technische Chemie**

#### Modultitel (englisch)

Practical Course Chemical Technology

**Empfohlen für:** 9. Semester

**Verantwortlich** Professur für Chemische Reaktionstechnik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Seminar "Praktikum Technische Chemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Praktikum "Praktikum Technische Chemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • Lehramt Chemie (mit Kernfach Biologie)

**Ziele** Die Studierenden sollen im Modul "Technische Chemie" erlernte Grundkenntnisse aus den Bereichen Wärmetransport, Trennverfahren, Chemische Reaktionstechnik, Heterogene Katalyse und Prozesskunde speziell im Hinblick auf die spätere Lehrtätigkeit vertiefen.

**Inhalt** Das Praktikum umfasst insgesamt fünf Versuche aus den Bereichen Wärmetransport, Thermische Trennverfahren, Chemische Reaktionstechnik und Heterogene Katalyse. Im Seminar erarbeiten die Studierenden ein für die Schule relevantes Thema aus dem Gebiet der Technischen Chemie inklusive einer Präsentation in Form einer Seminarstunde in Zusammenarbeit mit Mitarbeitenden aus der Didaktik der Chemie. Die Versuche werden dabei direkt bzw. online durchgeführt.

**Teilnahmevoraussetzungen** Abschluss des Moduls "Technische Chemie" (13-211-0551)

**Literaturangabe** Behr, Agar, Jörissen, Vorholt, Einführung in die Technische Chemie, Springer, 2016.  
Reschetilowski, Technisch-Chemisches Praktikum, WILEY-VCH, 2002. Weitere Hinweise zu Literaturangaben erfolgen innerhalb der Lehrveranstaltungen

**Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung:</b>	
	Seminar "Praktikum Technische Chemie" (2SWS)
Praktikumsleistung (5 Antestate, 5 Versuche, 5 Protokolle), mit Wichtung: 1 <i>Prüfungsvorleistung: (Seminarvortrag (45 Minuten))</i>	Praktikum "Praktikum Technische Chemie" (2SWS)