

---

**Modulhandbuch**  
**Chemie - Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengang**  
**im Sommersemester 2024**  
erstellt am 04.05.2024

---

<b>che105 - Grundlagen der Chemie</b>	4
<b>che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie</b>	6
<b>che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik</b>	8
<b>che160 - Stoffchemie der Elemente</b>	10
<b>che125 - Thermodynamik</b>	12
<b>che140 - Grundlagen der Chemiedidaktik</b>	14
<b>che190 - Grundvorlesung Organische Chemie</b>	15
<b>che290 - Praxiswissen Organische Chemie</b>	17
<b>phy910 - Physik für Biologie und Zwei-Fächer-Bachelor Chemie</b>	19
<b>mat970 - Begleitwissenschaften im Fach Mathematik</b>	20
<b>che135 - Konzentrationsanalytik</b>	21
<b>che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene</b>	23
<b>che030 - Ressourcenschonung</b>	25
<b>che200 - Grundpraktikum Organische Chemie</b>	28
<b>che135 - Konzentrationsanalytik</b>	30
<b>che225 - Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie</b>	32
<b>che235 - Strukturaufklärung organischer Verbindungen</b>	35
<b>che190 - Grundvorlesung Organische Chemie</b>	37
<b>che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene</b>	39
<b>che254 - Pericyclische Reaktionen</b>	41
<b>che261 - Quantenmechanik</b>	43

---

**bam - Bachelorarbeitsmodul**

..... 45

## Basismodule

### che105 - Grundlagen der Chemie

Modulbezeichnung	Grundlagen der Chemie
Modulkürzel	che105
Kreditpunkte	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li></ul>
Zuständige Personen	<ul style="list-style-type: none"><li>• van der Vlugt, Jarl Ivar (Modulverantwortung)</li><li>• van der Vlugt, Jarl Ivar (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Weiz, Alexander (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Weiz, Alexander (Modulberatung)</li></ul>

#### Teilnahmevoraussetzungen

Dokumentierte Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums

#### Kompetenzziele

##### Die Studierenden haben nach intensivem Durcharbeiten des Moduls:

- den Aufbau der Atome sowie des Periodensystems verstanden,
- die chemische Bindung im Hinblick auf die grundlegende Bindungstheorie verstanden,
- den Unterschied verschiedener Reaktionsarten und deren Mechanismus verstanden und
- ein grundlegendes Wissen über wichtige Verbindungen im Alltag, Industrie und Technik erworben
- können dieses Wissen auch in mehreren Kontexte umsetzen. Fertigkeiten (Können) Vorlesung

##### Studierenden können nach intensivem Durcharbeiten des Moduls:

- die unterschiedlichen Typen der chemischen Bindung zuordnen,
- chemische Verbindungen systematisch benennen,
- Reaktionsgleichungen aufstellen und ausgleichen,
- sowie die unterschiedlichen Reaktionstypen zuordnen,
- Aussagen bez. der Thermodynamik und Kinetik eines Reaktionsablaufs machen.

##### Im Praktikum

- lernen die Studierenden die Arbeit im chemischen Labor anhand von Standardprozeduren kennen und machen sich mit den Grundregeln der chemischen Laborpraxis vertraut.
- Sie erlernen den Umgang mit Gefahrstoffen und erlernen die Grundlagen der Dokumentation experimenteller Ergebnisse sowie die Fähigkeit diese unter Zuhilfenahme von Lehrbüchern zu deuten.
- Sie sind in der Lage, stöchiometrische Beziehungen selbstständig zu erkennen und zur Lösung theoretischer und laborpraktischer Aufgabenstellungen einzusetzen.
- Die Studierenden sammeln grundlegende praktische Kenntnisse über Anwendung und Durchführung von Gruppen- und Nachweisreaktionen zahlreicher Elemente und Verbindungen und können diese zur Bestimmung der Elemente und Verbindungen einsetzen.

---

#### Modulinhalte

##### Vorlesung zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie:

- Aufbau der Atome
- Aufbau des Periodensystems
- Grundlagen der chemischen Bindung
- Nomenklatur chemischer Verbindungen

- stöchiometrische Gesetze
- Einführung in die Thermodynamik
- chemische Gleichgewichte
- Säure- / Basereaktionen
- Redoxreaktionen
- Komplexbildungen
- Reaktionskinetik
- Struktur wichtiger Verbindungen
- Fundamentale Stoffchemie
- Vorführung chemischer Experimente Praktikum
- Einführung in die Laborpraxis: Erlernen wichtiger Handgriffe, Abläufe und Standardprozeduren im chemischen Labor
- Übungen zu den Inhalten der Vorlesung, Klausurvorbereitung

<b>Literaturempfehlungen</b>	
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)
<b>Lehr-/Lernform</b>	1 Vorlesung 1 Übung 1 Praktika

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

**Gesamtmodul**

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung.

**2 Prüfungsleistungen:**

1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung
2. Unbenotete Prüfungsleistung:  
Fachpraktische Übung (Durchführung der Praktikumsaufgaben nach Skript, 4 qualitative und quantitative Analysen, 3 Fachgespräche)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		4	WiSe	56
Praktikum		6	WiSe	84
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>196 h</b>

---

## che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie
<b>Modulkürzel</b>	che115
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li><li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Nebenfachmodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klüner, Thorsten (Modulverantwortung)</li><li>• Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	

### Kenntnisse (Wissen)

Die Studierenden haben nach dem Besuch der Vorlesung fundierte Kenntnisse vom Aufbau des Atomkerns und der Elektronenhülle sowie den daraus abgeleiteten Eigenschaften der Atome. Die Studierenden kennen die Klassifizierung der chemischen Bindung und die Modelle zur Beschreibung unterschiedlicher Bindungsarten.

### Fertigkeiten (Können)

Die Studierenden erlernen den sicheren Umgang mit chemisch relevanten Größen (Stoffmenge, Konzentration, Dichte, Atom- und Molekülmassen). Sie beherrschen die Gesetze der Stöchiometrie und können Reaktionsgleichungen erstellen und einrichten.

---

### Modulinhalte

V Atommodell und Chemische Bindung: Aufbau des Atomkerns: Nuklide, natürliche und künstliche Radioaktivität, Kernspaltung; Aufbau der Elektronenhülle: Periodensystem, Elektronenkonfiguration, Chemische Bindung: Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, schwache Wechselwirkungen, koordinative Bindung, Lewis-Formeln, VSEPR-Modell, 18-Elektronen-Regel, einfache Quantenmechanik, MO – Theorie.

### Ü Chemisches Rechnen und Atommodell und Chemische Bindung:

Stöchiometrie, Reaktionsgleichungen, Aufgaben zur Vorlesung Ü Online Brückenkurs Mathematik (OMB+)

---

### Literaturempfehlungen

- Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter;
- Atkins, Physikalische Chemie VCH;
- Wedler/Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie VCH

---

### Links

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt

### Hinweise

Empfohlene Belegung: 1. Fachsemester (WiSe)

---

<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)
<b>Lehr-/Lernform</b>	1 Vorlesung, 1 Übung

Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden in den Übungen vertieft, wobei wöchentliche Übungszettel verpflichtend abgegeben und individuell korrigiert werden.

Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und der Erwerb des OMB+ sind zusätzlich zur Modulprüfung zu erbringende Leistungen.

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

**Gesamtmodul**

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung

**2 Prüfungsleistungen:**

- 1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündl. Prüfung
- 2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 13 Übungsaufgaben)

**Aktive Teilnahme:** erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben; Zertifikat OMB+

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		3	WiSe	42
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>70 h</b>

---

## che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

<b>Modulbezeichnung</b>	Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik
<b>Modulkürzel</b>	che155
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weiz, Alexander (Modulverantwortung)</li><li>• Weiz, Alexander (Prüfungsberechtigt)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gültige Sicherheitsbelehrung</li><li>• erfolgreicher Abschluss des Moduls che105: Grundlagen der Chemie</li></ul>
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Modules breitangelegte Kenntnisse über die speziellen chemischen Gleichgewichte wie das Säure-/Base-, Löslichkeits-, Komplex- und Redoxgleichgewicht.</li><li>• Die Studierenden sind in der Lage die Funktionsweise und den Geltungsbereich quantitativer nasschemischer Analysen anhand der chemischen Gleichgewichte nachzuvollziehen und einzuordnen.</li><li>• Darüber hinaus verfügen die Studierenden nach Abschluss des Moduls über Kenntnissen der Stoffeigenschaften anorganischer Substanzen und ihrer Reaktionen.</li><li>• Die handwerklichen Fähigkeiten und der Umgang mit Gefahren und Gefahrstoffen im chemischen Labor werden vertieft.</li><li>• Die Studierenden erkennen die Wichtigkeit sauberen Arbeitens und Dokumentierens im chemischen Labor für die Aussagekraft ihrer Experimente.</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Quantitative und Qualitative Analysen in Theorie und Praxis inkl. der zugehörigen Stoffchemie;</li><li>• Durchführung anorganisch-chemischer Grundoperationen zur qualitativen Analyse;</li><li>• Durchführung des klassischen Schultrennungsganges zur Trennung und zum Nachweis ausgewählter Kationen und Anionen.</li></ul>
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jander/Blasius, Anorganische Chemie I: Theoretische Grundlagen und Qualitative Analyse, Hirzel, S., Verlag</li><li>• Jander/Blasius, Anorganische Chemie II: Quantitative Analyse und Präparate, Hirzel, S., Verlag</li><li>• Jander/Blasius Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel, S., Verlag</li></ul>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	2-FB: 1 Semester; FB: 2 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	VL jährlich im WiSe; Praktikum jährlich im WiSe (2-FB) und SoSe (FB)
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)
<b>Lehr-/Lernform</b>	1 Vorlesung, 1 Praktikum
<b>Vorkenntnisse</b>	Aufbau der Materie; Aufbauprinzip; Bindungskonzepte: ionisch, kovalent, metallisch; Elektronische Struktur der Atome und Moleküle: Orbitalmodell; Struktur molekularer Verbindungen: Keilstrichformeln, VSEPR; Aufbau ionischer und metallischer Verbindungen; Aufstellung von

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

**Gesamtmodul**

**2 Prüfungsleistungen:**

1. Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur oder 1 mündl. Prüfung
2. Unbenotete Prüfungsleistung:  
 Fachpraktische Übung (bis zu 13 qualitative und quantitative Analysen, 1 Fachgespräch)

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Praktikum	Für Studierende im 2-Fächer-Bachelor zu den vorlesungsfreien Zeiten im WiSe Für Studierende im Fachbachelor im SoSe	6	SoSe und WiSe	84
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>112 h</b>

---

## che160 - Stoffchemie der Elemente

<b>Modulbezeichnung</b>	Stoffchemie der Elemente
<b>Modulkürzel</b>	che160
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Basismodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Müller, Thomas (Modulverantwortung)</li><li>• van der Vlugt, Jarl Ivar (Modulverantwortung)</li><li>• Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</li><li>• van der Vlugt, Jarl Ivar (Prüfungsberechtigt)</li></ul>

### Teilnahmevoraussetzungen

- Erfolgreich abgeschlossenes Modul che105: Grundlagen der Chemie

Weitere empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreich abgeschlossenes Modul che115: Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie.

---

### Kompetenzziele

#### Kenntnisse:

- Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente
- industriell wichtige chemische Prozesse - Zusammenhänge und Regelmäßigkeiten im PSE
- Strukturen und Eigenschaften wichtiger Verbindungsklassen
- Struktur / Eigenschaftsbeziehungen

#### Fertigkeiten:

- Übersicht über die Chemie der Haupt- und Nebengruppenchemie.
- Verständnis über grundlegende Prozesse der chemischen Industrie
- Ableitung von Struktur / Eigenschaftsbeziehungen
- Aktive Anwendung der periodischen Eigenschaften der Elemente

---

### Modulinhalte

- Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente, ausgewählte Kapitel aus der Chemie der Gruppe 13-17, unter besonderer Berücksichtigung von gesellschaftlich und / oder industriell wichtiger Prozesse.
- Periodische Eigenschaften der Elemente.
- Grundprinzipien von Struktur-Reaktivitätsbeziehungen.
- Experimente zur Anorganischen Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente

---

### Literaturempfehlungen

- Holleman/Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter
- Housecroft, Sharpe Anorganische Chemie, Pearson
- Schriver Atkins, Inorganic Chemistry, Oxford Press
- Riedel/ Janiak Anorganische Chemie, de Gruyter.

---

### Links

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich SoSe
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Hinweise</b>	

Empfohlene Belegung: 2. Fachsemester (SoSe)

<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	2 Vorlesungen	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung.</li> </ul>	
		<b>1 benotete Prüfungsleistung:</b> 1 Klausur (max. 2 Std. ) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 Min.) (100 %)
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung	
<b>SWS</b>	4	
<b>Angebotsrhythmus</b>	--	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

# Aufbaumodule

## che125 - Thermodynamik

<b>Modulbezeichnung</b>	Thermodynamik
<b>Modulkürzel</b>	che125
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Nebenfachmodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Al-Shamery, Katharina (Modulverantwortung)</li><li>• Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Al-Shamery, Katharina (Modulberatung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abgeschlossene Module „che105 - Grundlagen der Chemie“ und „che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie“, Nachweis einer Mathematikveranstaltung
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Kenntnisse (Wissen)</b> Nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums kennen die Studierenden die grundlegenden Größen der Thermodynamik (Wärme, Arbeit, innere Energie, Enthalpie, spezifische Wärmekapazitäten, Entropie, freie Enthalpie, chemisches Potenzial). Sie kennen die Zusammenhänge, wie die richtigen Temperatur- und Druckbedingungen aus thermodynamischer Sicht eingestellt werden müssen, um die optimalen Bedingungen für den erfolgreichen Verlauf einer einfachen Reaktion einzustellen. Sie sind mit den ersten Grundlagen (theoretisch und praktisch) vertraut, binäre Gemische (z.B. Produkt und Lösungsmittel, u.a.) zu trennen.</p> <p><b>Fertigkeiten (Können)</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums in der Lage, thermodynamische Größen in einfachen Laborexperimenten experimentell zu erfassen, durch Wahl von Versuchs- bzw. Prozessbedingungen gezielt zu steuern, mathematisch zu beschreiben und dabei sinnvolle und zweckbezogene Abstraktionen vorzunehmen. Sie erlernen die ordentliche Dokumentation von Messdaten und deren Protokollieren. Dabei handhaben sie physikalisch-chemische Messgeräte und Standardauswertprogramme geübt und sind mit der Fehlerrechnung betraut. Die Studierenden können komplexe Vorgänge, insbesondere am Beispiel der energetischen Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche chemische Synthese gedanklich in formal beschreibbare Teilprozesse zerlegen und die Parameter für den energetisch optimal gewählten Ablauf chemischer Reaktionen und ihre technologische Ausnutzung identifizieren. Die Studierenden können mit in der Industrie eingesetzten Datenbanken umgehen und haben erste Einblicke in Literaturrecherchen erhalten. Die Studierenden sind geübt im Arbeiten in kleinen und größeren Teams mit unterschiedlicher Aufgabenverteilung.</p>
<b>Modulinhalte</b>	V Thermodynamik Verhalten idealer und realer Gase, Thermodynamik reiner Phasen (Hauptsätze, Zustandfunktionen inkl. Fundamentalgleichungen, einfache statistisch thermodynamische Behandlung), Thermochemie, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewichte in Einkomponentensystemen, chemisches Potential, Grenzflächengleichgewichte, Mischphasenthermodynamik (binäre und ternäre Systeme) Ü Thermodynamik Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch Bearbeitung von Übungsaufgaben PR Thermodynamik max. 6 Versuche zu den Themen: Gase, Dampfdruck, Mischphasenthermodynamik, Kalorimetrie
<b>Literaturempfehlungen</b>	P. W. Atkins: „Physikalische Chemie“, Wiley-VCH Wedler: „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“, Wiley-VCH, Kapitel 2
<b>Links</b>	Skript der Vorlesung, Praktikumbeschreibung
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 (SoSe) Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	110
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory
<b>Modullevel</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
<b>Lehr-/Lernform</b>	im 2. Semester: VL (2 SWS) + Ü (1 SWS) + PR (2 SWS)

---

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

---

**Gesamtmodul**

2 Prüfungsleistungen:

1 benotete Prüfungsleistung:

1 Klausur (max. 2 Std.)

Unbenotete Prüfungsleistung:

Fachpraktische Übung (max. 6

Praktikumsprotokolle)

Aktive Teilnahme:

Aktive und dokumentierte Teilnahme am Praktikum

nachgewiesen durch Anfertigung von max. 6

Versuchsprotokollen.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		1	SoSe	14
Praktikum		2	SoSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>70 h</b>

## che140 - Grundlagen der Chemiedidaktik

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundlagen der Chemiedidaktik			
<b>Modulkürzel</b>	che140			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master of Education (Sonderpädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li> <li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belova, Nadeschda (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Peetz, Michael (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Peetz, Michael (Modulverantwortung)</li> <li>• Belova, Nadeschda (Modulverantwortung)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden lernen Strategien und Verfahren kennen und anwenden, mit denen sie im späteren Berufsleben chemiebezogene Lernprozesse gestalten können. Dies beinhaltet die Fähigkeit unterschiedliche Unterrichtskonzepte bei der Gestaltung des Chemieunterrichts anwenden zu können, unterschiedliche Medien sinnvoll im Unterricht einzusetzen und bei der Unterrichtsplanung heterogene Lerngruppen zu berücksichtigen. Darüber erkennen die Studierenden die Bedeutung von Themen wie Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), experimentelles Vorgehen und Binnendifferenzierung im Chemieunterricht und die Bedeutung des Aufbaus der curricularen Vorgaben über die Schulzeit hinweg.			
<b>Modulinhalte</b>	In der ersten Hälfte der Veranstaltungen werden verschiedene Strategien und Verfahren vorgestellt, die für das Lernen und Verstehen von Chemie hilfreich sein können. Dazu zählen u.a. die inhaltliche Strukturierung von Fachinhalten durch Basiskonzepte, der Einsatz verschiedener Medien und Methoden sowie der zielgerichtete Einsatz von Experimenten, Modelle und Modellvorstellungen sowie Schülervorstellungen. In der zweiten Hälfte werden grundlegende Verfahren und Methoden der schulischen und außerschulischen Gestaltung von Lehr-Lern-Situationen zu chemischen Inhalten vorgestellt (z.B. Chemie im Kontext, fachübergreifendes Lernen, das forschen-entwickelnde Unterrichtsverfahren) und anhand eigener Überlegungen und Präsentationen umgesetzt. Ansätze aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lern- und Motivationsforschung bieten dafür den theoretischen Hintergrund.			
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reiners, C. S. (2017). Chemie vermitteln. Springer</li> <li>- K. Sommer, J. Wambach-Laicher, P. Pfeifer (Hrsg.) (2018) Konkrete Fachdidaktik Chemie. Friedrich Verlag</li> <li>- Weitere Fachartikel und Fachbücher (Hinweise in den Veranstaltungen).</li> </ul>			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	Teil I im SoSe V: 5.07.143, S: 5.07.144 Teil II im WiSe V: 5.07.141, S: 5.07.142			
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory			
<b>Modullevel</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
<b>Lehr-/Lernform</b>	SoSe: 1S, 1V WiSe: 1S, 1V			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	1 Klausur von max. 2 Std. Dauer. Die Prüfungsleistung kann erst nach Abschluss des 2. Modulteils im WiSe abgelegt werden.			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		4	--	28
Seminar		4	--	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h

## che190 - Grundvorlesung Organische Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundvorlesung Organische Chemie
<b>Modulkürzel</b>	che190
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Naturwissenschaftliche Grundlagen</li><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Master of Education (Sonderpädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Ergänzungsmodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Christoffers, Jens (Modulverantwortung)</li><li>• Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Doye, Sven (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hilt, Gerhard (Modulberatung)</li><li>• Doye, Sven (Modulberatung)</li><li>• Christoffers, Jens (Modulberatung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b><u>Kenntnisse</u></b> Grundlegende Stoffsystematik der Organischen Chemie, Reaktionsweisen organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen</p> <p><b><u>Fertigkeiten</u></b> Beherrschung der Grundlagen der Organischen Chemie: Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur; Formulieren organisch-chemischer Reaktionsgleichungen, Transformationen funktioneller Gruppen, Aufbau von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen; Benennung der Konfiguration chiraler Verbindungen</p>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mit dem Besuch dieses Moduls erwerben die Studierenden das Basiswissen der Organischen Chemie.</li><li>• Hierzu zählen insbesondere Kenntnisse über die Stoffsystematik, die Nomenklatur, eine Übersicht über funktionelle Gruppen, deren Herstellung und wichtigste Eigenschaften, die Stereochemie, die Reaktivität organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen, wichtige synthetische Makromoleküle und die bedeutendsten Naturstoffklassen.</li></ul>
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li></ul>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung: 3. Fachsemester (WiSe)
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Modullevel</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)

<b>Lehr-/Lernform</b>	1 Vorlesung	
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung</li> </ul>	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung	
<b>SWS</b>	4	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h	
		<b>1 benotete Prüfungsleistung:</b> 1 Klausur (100 %)

## che290 - Praxiswissen Organische Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Praxiswissen Organische Chemie			
<b>Modulkürzel</b>	che290			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Naturwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Ergänzungsmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doye, Sven (Modulverantwortung)</li> <li>• Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Doye, Sven (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Martens, Jürgen (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Christoffers, Jens (Modulberatung)</li> <li>• Doye, Sven (Modulberatung)</li> <li>• Hilt, Gerhard (Modulberatung)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "che190 - Grundvorlesung Organische Chemie"			
<b>Kompetenzziele</b>	Den Studierenden soll der Ausbau ihrer grundlegenden Kenntnisse über die Reaktivität organisch-chemischer Substanzen in Theorie und Praxis ermöglicht werden. Hierfür werden die Studierenden in die Lage versetzt, unter sicherheits- und umweltrelevanten Gesichtspunkten fach- und ordnungsgemäß mit einfachen Chemikalien umzugehen und selbständig organisch-chemische Experimente durchzuführen. Sie erlangen darüber hinaus grundlegende Fähigkeiten zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.			
<b>Modulinhalte</b>	Mit diesem Modul bauen die Studierenden ihr Basiswissen der Organischen Chemie weiter aus und wenden es im Rahmen dieses Praktikums im Labor an. Sie erlernen dabei grundlegende Arbeitstechniken aus dem Bereich der präparativen Organischen Chemie, indem sie ausgewählte organische Reaktionen und Analysemethoden (z.B. Substitution, Eliminierung, Polymerisation, Veresterung, Verseifung, Oxidation, Reduktion, Aldolkondensation, Extraktion, Dünnschichtchromatographie) eigenhändig durchführen.			
<b>Literaturempfehlungen</b>				
<b>Links</b>	<a href="https://uol.de/oc-doye/lehre">https://uol.de/oc-doye/lehre</a>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	70			
<b>Hinweise</b>	SoSe: PR 204, S 205 / 4. FS / Doye			
<b>Modullevel</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
<b>Lehr-/Lernform</b>	1PR, 1S			
<b>Vorkenntnisse</b>	Sichere Beherrschung der theoretischen Grundlagen der Organischen Chemie			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	Konsultationen zu den Experimenten und Anfertigung von Versuchsprotokollen begleitend zum Praktikum, ein Vortrag im Anschluss an das Praktikum (Termine laut Aushang), eine mündliche Prüfung von maximal 45 Minuten Dauer nach erfolgreichem Abschluss der anderen zu erbringenden Leistungen und Terminvereinbarung mit einem der möglichen Prüfer spätestens zum Ende des Semesters	1 mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer  Aktive Teilnahme nachgewiesen durch die Anfertigung von Versuchsprotokollen, Konsultationen zu den Experimenten, ein Vortrag.		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Seminar	Blockveranstaltung	3	SoSe	42
Praktikum	Blockveranstaltung	3	SoSe	42
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				84 h



## phy910 - Physik für Biologie und Zwei-Fächer-Bachelor Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Physik für Biologie und Zwei-Fächer-Bachelor Chemie			
<b>Modulkürzel</b>	phy910			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Naturwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Ergänzungsmodule</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gütay, Levent (Modulverantwortung)</li> <li>• Petrovic, Vlaho (Modulverantwortung)</li> <li>• Petrovic, Vlaho (Prüfungsberechtigt)</li> <li>• Gütay, Levent (Prüfungsberechtigt)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden erlangen die folgenden Fähigkeiten: Theorie: - Verständnis von Naturvorgängen und ihre mathematische Beschreibung - Erhebung und quantitative Analyse von Messdaten - Verständnis der physikalischen Grundlagen von Messapparaturen mit Schwerpunkt auf die in der Biologie häufig verwendeten Messinstrumente. Praxis: Vertiefung und Überprüfung ihrer theoretischen Kenntnisse aus Vorlesungen und Lehrbuch am eigenen Experiment - Teamfähigkeit durch gemeinsames Durchführen der Experimente handwerkliche Fähigkeiten beim Umgang mit Messapparaturen sachkenntliches Arbeiten mit Messanleitungen - Protokollierung einer Messung			
<b>Modulinhalte</b>	Vorlesung und Praktikum geben eine Einführung in die Physik, wobei schwerpunktmäßig die grundlegenden Sachverhalte aus Mechanik, Optik, Elektrodynamik, Wärmelehre sowie Atom- und Kernphysik behandelt werden. Zusätzlich werden allgemeine Themen wie Messfehler und Fehlerrechnung behandelt.			
<b>Literaturempfehlungen</b>	Giancoli, C.D., „Physik“, Verlag Pearson Studium Tipler, P.A., „Physik“, Spektrum Akademischer, Heidelberg Und ausgewählte Kapitel aus: Halliday, D., Resnick, R., Walker, J.: „Fundamentals of physics“, Wiley VCH Weltner, K., „Mathematik für Physiker 1+2“, Springer Verlag Außerdem speziell für das Praktikum: Anleitungsskript zum Praktikum Geschke, D., „Physikalisches Praktikum“, Teubner Walcher, W., „Praktikum der Physik“, Teubner Westphal W.H. , „Physikalisches Praktikum“, Vieweg			
<b>Links</b>	<a href="http://www.uni-oldenburg.de/physik/praktika/bio-che/bio/">http://www.uni-oldenburg.de/physik/praktika/bio-che/bio/</a>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
<b>Lehr-/Lernform</b>	Vorlesung mit optionalem, jedoch dringlich empfohlenen Tutorium, Praktikum			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>	<b>Modulende</b>	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung, Praktikum: aktive Teilnahme		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		2	WiSe	2
Praktikum		2	WiSe	2
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				4 h

## mat970 - Begleitwissenschaften im Fach Mathematik

<b>Modulbezeichnung</b>	Begleitwissenschaften im Fach Mathematik			
<b>Modulkürzel</b>	mat970			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chernov, Alexey (Modulverantwortung)</li> <li>• Grieser, Daniel (Modulverantwortung)</li> <li>• Pankrashkin, Konstantin (Modulverantwortung)</li> <li>• Schöpfer, Frank (Modulverantwortung)</li> <li>• Shestakov, Ivan (Modulverantwortung)</li> <li>• Uecker, Hannes (Modulverantwortung)</li> <li>• Vertman, Boris (Modulverantwortung)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	Das Veranstaltung richtet sich an Studierende mit der Fachrichtung Chemie im Grundstudium. Die Studierenden sollen auf diese Weise für ihr Studium in den Grundlagen der Analysis vorbereitet werden.			
<b>Modulinhalte</b>	Zu Beginn der Vorlesungsreihe werden Grundlagen wie die symbolische Schreibweise der Mathematik, Ungleichungen oder die Potenzregeln wiederholt. Im Anschluss wird der Begriff Funktion geklärt, der wesentlich für das weitere Vorgehen ist. Aufbauend werden die Folgen und Reihen sowie weitere besondere Funktionen der Analysis besprochen. Ihre Eigenschaften bis hin zur Differentiation sind Grundlage für die in der Schulpraxis bekannte Kurvendiskussion. Zum Abschluss der Vorlesungsreihe wird die Integration u.a. am Beispiel der Flächenberechnung vertieft. Ziel der Vorlesungsreihe ist es, Funktionen in ihren Eigenschaften zu charakterisieren. Dazu werden mathematische Verfahren erläutert und begründet.			
<b>Literaturempfehlungen</b>	L. Papula (2001), Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg, Braunschweig. W. Schäfer, K. Georgi, G. Trippler (2002), Mathematik Vorkurs. Teubner, Stuttgart.			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	6 KP   1V: 971, 1Ü: 972   1. FS			
<b>Modulart</b>	Wahlpflicht / Elective			
<b>Modullevel</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
<b>Lehr-/Lernform</b>	Vorlesung + Übung			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	Klausur am Ende des Semesters	Klausur von max. 120 Minuten		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2		28
Übung		2		28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h

---

## che135 - Konzentrationsanalytik

<b>Modulbezeichnung</b>	Konzentrationsanalytik
<b>Modulkürzel</b>	che135
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li><li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wittstock, Gunther (Modulverantwortung)</li><li>• Walker, Gottfried (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Scholz-Böttcher, Barbara (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Böning, Philipp (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Scholz-Böttcher, Barbara (Modulberatung)</li><li>• Dosche, Carsten (Modulberatung)</li><li>• Walker, Gottfried (Modulberatung)</li><li>• Wittstock, Gunther (Modulberatung)</li><li>• Brand, Izabella (Modulberatung)</li><li>• Böning, Philipp (Modulberatung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	<p>Dringend <b>empfohlene Voraussetzungen</b> sind erfolgreich absolvierte Module:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• che105: Grundlagen der Chemie,</li><li>• che155: Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik</li></ul>
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b><u>Kenntnisse (Wissen)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nach Besuch der Vorlesung, der Übungen und der Praktika kennen die Studierenden die wichtigsten Teilschritte zur Lösung einer konzentrationsanalytischen Fragestellung.</li><li>• Sie kennen die wichtigsten statistischen Methoden der Versuchsauswertung und der Qualitätssicherung für alle Teilschritte, verfügen über einen Überblick über Aufschlussverfahren chromatographische, atomspektroskopische, spektralphotometrische und elektroanalytische Bestimmungsmethoden.</li><li>• Sie sind mit der interdisziplinären Einbindung konzentrationsanalytischen Arbeitens vertraut.</li></ul> <p><b><u>Fertigkeiten (Können)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden können eine analytische Fragestellung in Teilschritte zerlegen, und problemangepasste instrumentelle Methoden für Aufschluss, Trennung und Bestimmung auswählen.</li><li>• Sie können einfache chromatographische, atomspektroskopische und elektroanalytische Untersuchungen eigenständig durchführen und die dabei eingesetzten Methoden in Bezug auf Richtigkeit und Reproduzierbarkeit und weiteren Kriterien miteinander vergleichen.</li><li>• Sie können sicher mit Gehaltangaben umgehen und diese ineinander umrechnen.</li><li>• Sie können Kalibrierexperimente problemangepasst auswählen, durchführen, auswerten und bewerten.</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b><u>VL Konzentrationsanalytik</u></b> Die Studierenden machen sich mit den Konzepten der analytischen Chemie und den wichtigsten instrumentellen Methoden zur Trennung und zur Konzentrationsbestimmung organischer und anorganischer Stoffe vertraut.</p> <p><b><u>PR Konzentrationsanalytik</u></b> fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen, Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.</p>

## Literaturempfehlungen

- D.C Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Vieweg, 1998,
- K. Cammann, Lehrbuch der Instrumentellen Analytik, Spektrum, 2000
- R. Kellner et al. Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 1998
- S. Kromidas, Validierung in der Analytik, Wiley-VCH, 1999

### Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

### Hinweise

- Empfohlene Belegung im 3. Fachsemester (WiSe)
- **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden!**

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung, 1 Praktikum
Vorkenntnisse	Dringend empfohlen: che105 - Grundlagen der Chemie, che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

### Gesamtmodul

- In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung
- **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**

#### 2 Prüfungsleistungen:

- Benotete Prüfungsleistung:  
1 Kausur (max. 2 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 min)
- Unbenotete Prüfungsleistung:  
Fachpraktische Übung (max. 5 Praktikumsprotokolle)

#### Aktive Teilnahme:

Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum dokumentiert durch testierte Versuchsprotokolle

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Praktikum		2	WiSe	20
Vorlesung und Seminar		4	WiSe	52
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>72 h</b>

---

## che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene

<b>Modulbezeichnung</b>	Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene
<b>Modulkürzel</b>	che251
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Müller, Thomas (Modulverantwortung)</li><li>• Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Müller, Thomas (Modulberatung)</li></ul>

### Teilnahmevoraussetzungen

erfolgreich absolviertes Modul **che160: Stoffchemie der Elemente**

---

### Kompetenzziele

#### Kenntnisse:

- Vertiefte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente: Synthese, geometrische und elektronische Struktur von elektronenreichen und elektronenarmen Hauptgruppenmolekülverbindungen.
- Einsatz Anorganischer Molekülverbindungen in Katalyse und Bindungsaktivierung. Anorganische Polymere.
- Molekülsymmetrie, theoretische Grundlagen der Molekülchemie und deren Anwendung, Grundlagen zur theoretischen Beschreibung der elektronischen Struktur von Molekülen.
- Verständnis qualitativer Modelle zur chemischen Bindung in komplexen Molekülen.

#### Fertigkeiten:

- Übersicht über die Anorganische Molekülchemie Verstehen von komplexen Strukturen und Bindungssituationen.
- Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragestellungen (Chemische Bindung, Spektroskopie).

---

### Modulinhalte

- Stoffchemie der Hauptgruppenelemente Clusterchemie, Carbene und Carbenanaloga,
- elektronenreiche und elektronenarme Hauptgruppenelementverbindungen,
- Lewis Säure Base Konzept in der Katalyse, Anorganische Polymere (Siloxane, Polyphosphazene),
- Interhalogene,
- Edelgaschemie,
- Molekül Symmetrie,
- Mathematische Grundlagen der Gruppentheorie,
- Gruppentheorie in der Chemie.

---

### Literaturempfehlungen

- wird in der Vorlesung bekanntgegeben

---

### Links

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt

### Hinweise

Empfohlene Belegung: im 5. Fachsemester (WiSe)

<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Modullevel</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	2 Vorlesungen	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>

**Gesamtmodul**

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung
- 1 benotete Prüfungsleistung:**
- 1 Klausur von max. 2 h (in begründeten Ausnahmefällen 1 mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer)

<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	4
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h

---

## Erweiterungsmodule

### che030 - Ressourcenschonung

<b>Modulbezeichnung</b>	Ressourcenschonung
<b>Modulkürzel</b>	che030
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

- Fach-Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit juristischem Schwerpunkt (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Comparative and European Law (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Engineering Physics (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung" mehr...
- Fach-Bachelor Informatik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Interkulturelle Bildung und Beratung (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Mathematik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Nachhaltigkeitsökonomik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Pädagogik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Pädagogisches Handeln in der Migrationsgesellschaft (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Physik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Physik, Technik und Medizin (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Sozialwissenschaften (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Umweltwissenschaften (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Wirtschaftsinformatik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Fach-Bachelor Wirtschaftswissenschaften (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Master of Education (Gymnasium) Chemie (Master of Education) > Frühere Module
- Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) > Mastermodule
- Zwei-Fächer-Bachelor Anglistik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Erweiterungsmodule
- Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Elementarmathematik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Ev. Theologie und Religionspädagogik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Gender Studies (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Germanistik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Geschichte (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Informatik (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Interdisziplinäre Sachbildung (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Kunst und Medien (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"
- Zwei-Fächer-Bachelor Materielle Kultur: Textil (Bachelor) > Säule "Überfachliche Professionalisierung"

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Mathematik (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Musik (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Niederdeutsch (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Niederlandistik (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Ökonomische Bildung (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Pädagogik (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Philosophie / Werte u. Normen (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Physik (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Politik-Wirtschaft (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Slavistik (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Sonderpädagogik (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Sozialwissenschaften (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Sportwissenschaft (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Technik (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> <li>• Zwei-Fächer-Bachelor Wirtschaftswissenschaften (Bachelor) &gt; Säule "Überfachliche Professionalisierung"</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wark, Michael (Modulverantwortung)</li> <li>• Botke, Patrick (Modulberatung)</li> </ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine	
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden erlernen die technologischen Besonderheiten der modernen Energieerzeugung im Hinblick auf die Schonung der Rohstoff-Reserven und des Klimas. Für die chemischen Prozesse wird eine Verknüpfung zwischen den Fragen der Energieeffizienz, der Verfügbarkeit chemischer Elemente, der Ressourcen- und Umweltschonung und (in ausgewählten Fällen) den ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen dargestellt. Die Prinzipien verschiedener Methoden auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien werden erläutert. Genutzte Materialien werden hinsichtlich der notwendigen Anforderungen diskutiert. Es werden Wechselwirkungen verschiedener Gase in der Atmosphäre und Prozessen zur Abwasser- und Abgasreinigung vorgestellt. Die Wechselwirkung zwischen chemischer Produktion, moderner Energieerzeugung und Umweltschutz wird erlernt. Während der Exkursion erleben die Studierenden wie aktuellen Erfordernisse und Entwicklungen auf den Gebieten Energieerzeugung und Umweltschutzes in der Industrie umgesetzt werden.	
<b>Modulinhalte</b>	Verfahren zur Erzeugung von Energie (Schwerpunkt auf Erneuerbaren Energien) und Strategien im technischen Umweltschutz. Die Schonung der Ressourcen steht dabei im Mittelpunkt.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	5 - 35	
<b>Hinweise</b>	Vorlesungsunterlagen über StudIP	
<b>Modulart</b>	Ergänzung/Professionalisierung	
<b>Modullevel</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	1 VL (2 SWS) + 1 VL (2 SWS) + EX (1.3 SWS = 2 Tage ganztägig – in Eintages oder Mehrtagesexkursionen, pro Exkursion eine Vorbereitungsveranstaltung)	
<b>Vorkenntnisse</b>	Module des Kerncurriculums	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>		1 Abschlussklausur von max. 2 Std. Dauer oder 1 mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer  Aktive Teilnahme: Bericht zur Exkursion (unbenotet)

---

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4		56
Exkursion		2		28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>84 h</b>

---

## che200 - Grundpraktikum Organische Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundpraktikum Organische Chemie
<b>Modulkürzel</b>	che200
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP
<b>Workload</b>	360 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Christoffers, Jens (Modulverantwortung)</li><li>• Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Doye, Sven (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hilt, Gerhard (Modulberatung)</li><li>• Christoffers, Jens (Modulberatung)</li><li>• Doye, Sven (Modulberatung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul che190: Grundvorlesung Organische Chemie

---

### Kompetenzziele

#### Kenntnisse:

- Ausbau der grundlegenden Kenntnisse über die Reaktivität organischer Verbindungen in Theorie und Praxis

#### Fertigkeiten:

- Verständnis der Reaktivität funktioneller Gruppen,
- Planung und Durchführung organischer Präparationen (eigenständige Ansatzberechnung, Versuchsaufbau und Durchführung, Aufarbeitung der Reaktionsmischungen, Abtrennung von Nebenprodukten, Reinigung der Reaktionsprodukte durch Kristallisation, Destillation, Chromatographie);
- Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.

---

### Modulinhalte

- Mit diesem Modul bauen die Studierenden ihr Basiswissen der Organischen Chemie weiter aus.
- Sie lernen die grundlegenden Reaktionsmechanismen kennen und erwerben grundlegende Praxiskenntnisse im präparativen, organischen Labor und in der analytischen Charakterisierung organischer Substanzen.
- Die Studierenden werden in die Lage versetzt, unter sicherheits- und umweltrelevanten Gesichtspunkten fach- und ordnungsgemäß mit Chemikalien umzugehen.
- Sie erlangen grundlegende Fähigkeiten zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in schriftlicher und mündlicher Form.

---

### Literaturempfehlungen

- K. Schwetlick et al., Organikum, Wiley-VCH, Weinheim

---

### Links

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich SoSe
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	50

### Hinweise

Empfohlene Belegung: 4. Fachsemester (SoSe)

<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory
<b>Modullevel</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
<b>Lehr-/Lernform</b>	1 Vorlesung, 1 Seminar mit Übungen, 1 Praktikum (=offenes, ganztägiges Laborpraktikum)

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung</li> </ul>	<p><b>1 benotete Prüfungsleistung:</b> 1 mündliche Prüfung von maximal 45 Min. Dauer nach Abschluss des Praktikums (100 %) (Termine nach Vereinbarung)</p> <p><b>Aktive Teilnahme:</b> Aktive und dokumentierte Teilnahme durch Anfertigung der Versuchsprotokolle, zwei Konsultationen begleitend zum Praktikum sowie ein Vortrag während des Seminars (Termine nach Vereinbarung)</p>

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	--	28
Seminar		2		28
Praktikum		12		168
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>224 h</b>

---

## che135 - Konzentrationsanalytik

<b>Modulbezeichnung</b>	Konzentrationsanalytik
<b>Modulkürzel</b>	che135
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li><li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wittstock, Gunther (Modulverantwortung)</li><li>• Walker, Gottfried (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Scholz-Böttcher, Barbara (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Böning, Philipp (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Scholz-Böttcher, Barbara (Modulberatung)</li><li>• Dosche, Carsten (Modulberatung)</li><li>• Walker, Gottfried (Modulberatung)</li><li>• Wittstock, Gunther (Modulberatung)</li><li>• Brand, Izabella (Modulberatung)</li><li>• Böning, Philipp (Modulberatung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	<p>Dringend <b><u>empfohlene Voraussetzungen</u></b> sind erfolgreich absolvierte Module:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• che105: Grundlagen der Chemie,</li><li>• che155: Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik</li></ul>
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b><u>Kenntnisse (Wissen)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nach Besuch der Vorlesung, der Übungen und der Praktika kennen die Studierenden die wichtigsten Teilschritte zur Lösung einer konzentrationsanalytischen Fragestellung.</li><li>• Sie kennen die wichtigsten statistischen Methoden der Versuchsauswertung und der Qualitätssicherung für alle Teilschritte, verfügen über einen Überblick über Aufschlussverfahren chromatographische, atomspektroskopische, spektralphotometrische und elektroanalytische Bestimmungsmethoden.</li><li>• Sie sind mit der interdisziplinären Einbindung konzentrationsanalytischen Arbeitens vertraut.</li></ul> <p><b><u>Fertigkeiten (Können)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden können eine analytische Fragestellung in Teilschritte zerlegen, und problemangepasste instrumentelle Methoden für Aufschluss, Trennung und Bestimmung auswählen.</li><li>• Sie können einfache chromatographische, atomspektroskopische und elektroanalytische Untersuchungen eigenständig durchführen und die dabei eingesetzten Methoden in Bezug auf Richtigkeit und Reproduzierbarkeit und weiteren Kriterien miteinander vergleichen.</li><li>• Sie können sicher mit Gehaltangaben umgehen und diese ineinander umrechnen.</li><li>• Sie können Kalibrierexperimente problemangepasst auswählen, durchführen, auswerten und bewerten.</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b><u>VL Konzentrationsanalytik</u></b> Die Studierenden machen sich mit den Konzepten der analytischen Chemie und den wichtigsten instrumentellen Methoden zur Trennung und zur Konzentrationsbestimmung organischer und anorganischer Stoffe vertraut.</p> <p><b><u>PR Konzentrationsanalytik</u></b> fünf Versuche in Zweiergruppen zu den Themen, Chromatographie, Atomspektroskopie und Elektroanalytik.</p>

## Literaturempfehlungen

- D.C Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, Vieweg, 1998,
- K. Cammann, Lehrbuch der Instrumentellen Analytik, Spektrum, 2000
- R. Kellner et al. Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 1998
- S. Kromidas, Validierung in der Analytik, Wiley-VCH, 1999

## Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

## Hinweise

- Empfohlene Belegung im 3. Fachsemester (WiSe)
- **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden!**

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
Lehr-/Lernform	1 Vorlesung, 1 Praktikum
Vorkenntnisse	Dringend empfohlen: che105 - Grundlagen der Chemie, che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

## Gesamtmodul

- In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung
- **Die Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**

### 2 Prüfungsleistungen:

- Benotete Prüfungsleistung:  
1 Kausur (max. 2 Std.) oder 1 mündliche Prüfung (max. 30 min)
- Unbenotete Prüfungsleistung:  
Fachpraktische Übung (max. 5 Praktikumsprotokolle)

### Aktive Teilnahme:

Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum dokumentiert durch testierte Versuchsprotokolle

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Praktikum		2	WiSe	20
Vorlesung und Seminar		4	WiSe	52
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>72 h</b>

---

## che225 - Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Physikalische Chemie 2: Spektroskopie und Elektrochemie
<b>Modulkürzel</b>	che225
<b>Kreditpunkte</b>	12.0 KP
<b>Workload</b>	360 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodul</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wittstock, Gunther (Modulberatung)</li><li>• Dosche, Carsten (Modulberatung)</li><li>• Wittstock, Gunther (Modulverantwortung)</li><li>• Al-Shamery, Katharina (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Brand, Izabella (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Wittstock, Gunther (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Dosche, Carsten (Prüfungsberechtigt)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	

**Teilnahmevoraussetzungen ist ein erfolgreicher Abschluss folgender Module:**

- che105 - Grundlagen der Chemie,
- che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie,
- che215 - Physikalische Chemie 1: Thermodynamik und Kinetik,
- che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik

**Weitere empfohlene Voraussetzungen:**

- Erfolgreich absolviertes Modul che210 - Begleitwissenschaften im Fach Mathematik.

---

### Kompetenzziele

**Kenntnisse (Wissen)**

- Nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums kennen die Studierenden die wichtigsten Typen von Elementarreaktionen und die dazugehörigen Zeitgesetze.
- Sie kennen die wichtigsten experimentellen Techniken zur Ermittlung von Zeitgesetzen.
- Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den Elementarreaktionen für wichtige komplexe Reaktionstypen einschließlich elektrochemischer Reaktionen als Beispiel für heterogene Reaktionen.
- Die Studierenden wissen für das Beispiel elektrochemischer Reaktionen zwischen thermodynamische Bedingungen, und kinetische Größen und Transportprozesse zu unterscheiden, und diese Phänomene formelhaft beschreiben.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse bei der Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung im infraroten, sichtbaren, ultravioletten Spektralbereich sowie im Bereich der Mikrowellen und der Röntgenstrahlung.
- Sie kennen das grundlegende Vorgehen, um aus Spektren der jeweiligen Bereiche Strukturinformationen über chemische Verbindungen abzuleiten.

**Fertigkeiten (Können)**

- Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums in der Lage, die Dynamik elektrochemischer Prozesse in einfachen Laborexperimenten experimentell zu erfassen, durch Wahl von Versuchs- bzw. Prozessbedingungen gezielt zu steuern, mathematisch zu beschreiben und dabei sinnvolle und zweckbezogene Abstraktionen vorzunehmen.
- Sie können spektroskopische Techniken zur Untersuchungen einfacher Strukturparameter auswählen, die Techniken durchführen und Strukturinformationen aus den Spektren ableiten. Dabei handhaben sie physikalisch-chemischen Messgeräten und Standardauswerteprogrammen geübt.
- Die Studierenden können komplexer Vorgänge, insbesondere am Beispiel elektrochemischer Energiewandler und spektroskopischer Experimente gedanklich in formal beschreibbare Teilprozesse zerlegen

und die limitierender Faktoren im Ablauf chemischer Reaktionen und ihre technologische Ausnutzung identifizieren.

- Sie sind mit den spezifischen Aspekten des Arbeitsschutzes an komplexen physikalisch-chemischen Messinstrumenten vertraut.

## Modulinhalte

**V Elektrochemie (WiSe):** Elektrodenreaktionen, Faraday'sche Gesetze, Zellspannungen und Elektrodenpotentiale, Kinetik elektrochemischer Reaktionen und von Massentransporterscheinungen in Lösungen, Struktur geladener Grenzflächen, elektrochemische Oberflächenmodifizierung, Korrosion.

**V Spektroskopie (WiSe):** Aufbau von Spektrometer, Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung, Rotationspektren von Molekülen, Schwingungsspektren von Molekülen, UV-vis Spektren von Molekülen, Fluoreszenz, Phosphoreszenz, photochemische Reaktion, Elementarprozesse mit Röntgenstrahlung, Strahlenschutz bei ionisierender Strahlung, Photoelektronenspektroskopie.

**PR Physikalische Chemie 2 (WiSe):** Einweisung bzw. Wiederholung digitale und analoge Signalverarbeitung, 8 Versuche zu den Gebieten Gleichgewichtselektrochemie, Elektrolyse, Ionenleitung, Zeitgesetze homogener Reaktionen und Katalyse, Spektroskopie.

## Literaturempfehlungen

- P. W. Atkins: "Physikalische Chemie", Wiley-VCH
- C.H. Hamann, W. Vielstich, "Elektrochemie", 3. Auflage, Wiley-VCH
- A.J. Bard, L.R. Faulkner; "Electrochemical Methods". 2. Auflage, J. Wiley, 2001
- C.N. Banwell, E. M. McCash; "Molekülspektroskopie", Oldenbourg-Verl. 1999
- J.M. Hollas; "Moderne Methoden in der Spektroskopie", vieweg 1995
- G. Wittstock; Lehrbuchmanuskript Kap. 1-4 (in Stud.IP)

## Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich WiSe
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

## Hinweise

- Empfohlene Belegung im 3. Fachsemester (WiSe)
- **Die mündliche Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**

Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Lehr-/Lernform	2 Vorlesungen, 2 Übungen, 1 Praktikum.
Vorkenntnisse	notwendig: che105 - Grundlagen der Chemie, che115 - Theoretische und mathematische Grundlagen der Chemie, che215 - Physikalische Chemie 1: Thermodynamik und Kinetik, che155 - Theorie und Praxis der Anorganisch-nasschemischen Analytik  dringend empfohlen: che210 - Begleitwissenschaften im Fach Mathematik

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

## Gesamtmodul

- In den Semesterferien nach dem WiSe gemäß separater Ankündigung
  - **Die mündliche Modulprüfung kann erst nach Abschluss des Praktikums abgelegt werden.**
- 2 Prüfungsleistungen:**
1. Benotete Prüfungsleistung: 1 mündl. Prüfung von max. 45 min. Dauer oder 1 Klausur von max. 4 Stunden
  2. Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 8 Praktikumsprotokolle)

---

Prüfung		Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		4	WiSe	56
Übung		2	WiSe	28
Praktikum		3	WiSe	42
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>126 h</b>

## che235 - Strukturaufklärung organischer Verbindungen

<b>Modulbezeichnung</b>	Strukturaufklärung organischer Verbindungen
<b>Modulkürzel</b>	che235
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Christoffers, Jens (Modulberatung)</li><li>• Christoffers, Jens (Modulverantwortung)</li><li>• Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden verstehen nach dem Besuch dieses Moduls die physikalischen Grundlagen der in der Organischen Chemie gängigen spektroskopischen (NMR: Kernresonanzspektroskopie, IR: Infrarotspektroskopie) und spektrometrischen (MS: Massenspektrometrie) Verfahren (NMR, IR, MS) und sind in der Lage einfache Spektren auszuwerten.</li><li>• Sie lernen, Organische Verbindungen im Rahmen praktischer Anwendungen (unter Nutzung von NMR, IR und MS) zu charakterisieren.</li><li>• Die Studierenden beherrschen routiniert die Auswertung von NMR-, IR- und Massenspektren, um Konstitution und Konfiguration unbekannter Organischer Verbindungen zu ermitteln.</li><li>• Sie können selbständig praktisch mit gängiger Software der instrumentellen Analytik (NMR, IR und MS) umgehen, die in der Forschung und in der Industrie vielfach eingesetzt werden.</li></ul>

### Modulinhalte

Im Modul wird der Fokus auf die Strukturaufklärung Organischer Verbindungen gelegt: den Einsatz spektroskopischer und spektrometrischer Methoden (NMR, IR, MS) zur Charakterisierung und Strukturaufklärung Organischer Verbindungen.

Der Inhalt des Moduls:

- **Einführung und generelle Infos:** Literatur, Bedeutung für die Organische Chemie, Summenformel: Verbrennungsanalyse, Summenformel: Molmasse
- **Massenspektrometrie, Teil 1:** Molekülionenpeak, Molmasse, Isotopenpeaks, Hochauflösung und exakte Masse, Doppelbindungsäquivalente, Stickstoffgehalt
- **Infrarotspektren Organischer Verbindungen:** Theorie, C-H und X-H-Schwingungen, Dreifachbindungen, Doppelbindungen, Fingerprintbereich
- **Kernresonanzspektroskopie:** Kernspie, Spektrometer, Protonenresonanzspektroskopie, Chemische Verschiebung aliphatischer Verbindungen: Methyl-, Methylen- und Methin-Protonen, Inkrementsystem, Anisotropieeffekte bei chemischen Verschiebungen: Alkene, Alkine, Aromaten, Carbonylverbindungen, Inkrementsysteme für Alkene und Benzol-Derivate, Spinsysteme erster Ordnung: AX-, AX<sub>3</sub>-, AX<sub>6</sub>-, A<sub>2</sub>X<sub>3</sub>-, AMX-, AMPX<sub>2</sub> System, Spinsysteme höherer Ordnung: AB-, AB<sub>2</sub>-, ABX-, AA'XX'-, AA'BB'-, AA'MM'X-, AA'BB'C-System, Topizität: Homotopie, Enantiotopie, Diastereotopie, Karplus-Kurve, <sup>2</sup>J-, <sup>3</sup>J- und <sup>4</sup>J-Kopplungskonstanten, <sup>13</sup>C-Resonanz, <sup>13</sup>C-Satelliten im Protonenspektrum, Kopplungen im <sup>13</sup>C-NMR, <sup>1</sup>J(<sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C), <sup>2</sup>J(<sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C), <sup>3</sup>J(<sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C), Protonen-Entkopplung, NOE-Effekt, Doppelresonanzexperimente: DEPT, APT, <sup>13</sup>C-Inkrementsystem für Olefine, <sup>13</sup>C-Inkrementsystem für Benzolderivate, <sup>13</sup>C-Inkrementsystem für aliphatische Verbindungen, NOE-Spektroskopie, 2D-NMR-Spektroskopie
- **Massenspektrometrie, Teil II:** Massenspektrometer, Elektronenstoß-Ionisation, Chemische Ionisation, Elektrospray-Ionisation, Quadrupol-Analysator, MALDI-TOF-MS, Kopplungstechniken, GC-MS-Kopplung, LC-MS-Kopplung, DC-MS-Kopplung, Tandem-Massenspektrometrie, Fragmentierungen und Konstitutionsaufklärung

---

**Literaturempfehlungen**

- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie, Thieme Verlag

---

**Links**

---

**Unterrichtssprache** Deutsch

---

**Dauer in Semestern** 1 Semester

---

**Angebotsrhythmus Modul** jährlich SoSe

---

**Aufnahmekapazität Modul** unbegrenzt

---

**Hinweise**

Empfohlene Belegung im 4. Fachsemester 4 (SoSe)

---

**Modulart** je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

---

**Lehr-/Lernform** 1 Vorlesung,  
1 Übung

---

**Prüfung****Prüfungszeiten****Prüfungsform**

---

**Gesamtmodul**

- In der vorlesungsfreien Zeit gemäß separater Ankündigung

- 1 benotete Abschlussklausur (max. 2h)

---

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		1	SoSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>42 h</b>

---

## che190 - Grundvorlesung Organische Chemie

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundvorlesung Organische Chemie
<b>Modulkürzel</b>	che190
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Naturwissenschaftliche Grundlagen</li><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Master of Education (Sonderpädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Master of Education (Wirtschaftspädagogik) Chemie (Master of Education) &gt; Mastermodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Biologie (Bachelor) &gt; Ergänzungsmodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Christoffers, Jens (Modulverantwortung)</li><li>• Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Doye, Sven (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hilt, Gerhard (Modulberatung)</li><li>• Doye, Sven (Modulberatung)</li><li>• Christoffers, Jens (Modulberatung)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b><u>Kenntnisse</u></b> Grundlegende Stoffsystematik der Organischen Chemie, Reaktionsweisen organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen</p> <p><b><u>Fertigkeiten</u></b> Beherrschung der Grundlagen der Organischen Chemie: Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur; Formulieren organisch-chemischer Reaktionsgleichungen, Transformationen funktioneller Gruppen, Aufbau von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen; Benennung der Konfiguration chiraler Verbindungen</p>
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mit dem Besuch dieses Moduls erwerben die Studierenden das Basiswissen der Organischen Chemie.</li><li>• Hierzu zählen insbesondere Kenntnisse über die Stoffsystematik, die Nomenklatur, eine Übersicht über funktionelle Gruppen, deren Herstellung und wichtigste Eigenschaften, die Stereochemie, die Reaktivität organischer Verbindungen, grundlegende Reaktionsmechanismen, wichtige synthetische Makromoleküle und die bedeutendsten Naturstoffklassen.</li></ul>
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li></ul>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung: 3. Fachsemester (WiSe)
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Modullevel</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)

<b>Lehr-/Lernform</b>	1 Vorlesung	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend separater Ankündigung</li> </ul>	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung	
<b>SWS</b>	4	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h	
		<b>1 benotete Prüfungsleistung:</b> 1 Klausur (100 %)

---

## che251 - Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene

<b>Modulbezeichnung</b>	Anorganische Molekülchemie für Fortgeschrittene
<b>Modulkürzel</b>	che251
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Aufbaumodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Müller, Thomas (Modulverantwortung)</li><li>• Müller, Thomas (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Müller, Thomas (Modulberatung)</li></ul>

### Teilnahmevoraussetzungen

erfolgreich absolviertes Modul **che160: Stoffchemie der Elemente**

---

### Kompetenzziele

#### Kenntnisse:

- Vertiefte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente: Synthese, geometrische und elektronische Struktur von elektronenreichen und elektronenarmen Hauptgruppenmolekülverbindungen.
- Einsatz Anorganischer Molekülverbindungen in Katalyse und Bindungsaktivierung. Anorganische Polymere.
- Molekülsymmetrie, theoretische Grundlagen der Molekülchemie und deren Anwendung, Grundlagen zur theoretischen Beschreibung der elektronischen Struktur von Molekülen.
- Verständnis qualitativer Modelle zur chemischen Bindung in komplexen Molekülen.

#### Fertigkeiten:

- Übersicht über die Anorganische Molekülchemie Verstehen von komplexen Strukturen und Bindungssituationen.
- Anwendung der Gruppentheorie in chemischen Fragestellungen (Chemische Bindung, Spektroskopie).

---

### Modulinhalte

- Stoffchemie der Hauptgruppenelemente Clusterchemie, Carbene und Carbenanaloga,
- elektronenreiche und elektronenarme Hauptgruppenelementverbindungen,
- Lewis Säure Base Konzept in der Katalyse, Anorganische Polymere (Siloxane, Polyphosphazene),
- Interhalogene,
- Edelgaschemie,
- Molekül Symmetrie,
- Mathematische Grundlagen der Gruppentheorie,
- Gruppentheorie in der Chemie.

---

### Literaturempfehlungen

- wird in der Vorlesung bekanntgegeben

---

### Links

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt

### Hinweise

Empfohlene Belegung: im 5. Fachsemester (WiSe)

<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Modullevel</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	2 Vorlesungen	
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>

<b>Gesamtmodul</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung</li> </ul>	<b>1 benotete Prüfungsleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Klausur von max. 2 h (in begründeten Ausnahmefällen 1 mündliche Prüfung von max. 45 Minuten Dauer)</li> </ul>
--------------------	---	--

<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung
<b>SWS</b>	4
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h

## che254 - Pericyclische Reaktionen

<b>Modulbezeichnung</b>	Pericyclische Reaktionen		
<b>Modulkürzel</b>	che254		
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP		
<b>Workload</b>	90 h		
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>		
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Doye, Sven (Modulverantwortung)</li><li>• Doye, Sven (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Christoffers, Jens (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Hilt, Gerhard (Prüfungsberechtigt)</li><li>• Christoffers, Jens (Modulberatung)</li><li>• Hilt, Gerhard (Modulberatung)</li><li>• Doye, Sven (Modulberatung)</li></ul>		
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			
<b>Kompetenzziele</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis von Pericyclischen Reaktionen in der Organischen Chemie auf der Grundlage von Regeln.</li><li>• Grenzorbital Theorie (Frontier Molecular Orbital Theorie),</li><li>• Woodward-Hoffmann Regeln;</li><li>• Anwendung von pericyclischen Reaktionen für die Synthese organischer Verbindungen und Naturstoff.</li></ul>		
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pericyclische Reaktionen unter Berücksichtigung von Reaktionsmechanismen und synthetischen Anwendungen,</li><li>• Elektrocyclische Reaktionen,</li><li>• Sigmatrope Umlagerungen,</li><li>• Cycloadditionen,</li><li>• En-Reaktionen,</li><li>• Cheletrope Reaktionen</li></ul>		
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wird in der Vorlesung bekanntgegeben</li></ul>		
<b>Links</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Hinweise</b>	Empfohlene Belegung: im 5. Fachsemester (WiSe)		
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
<b>Modullevel</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)		
<b>Lehr-/Lernform</b>	1 Vorlesung		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>	
<b>Gesamtmodul</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung</li></ul> 1 benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (100%)		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung		

---

<b>SWS</b>	2
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h

---

## che261 - Quantenmechanik

<b>Modulbezeichnung</b>	Quantenmechanik
<b>Modulkürzel</b>	che261
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fach-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Vertiefungsmodule</li><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Erweiterungsmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klüner, Thorsten (Modulverantwortung)</li><li>• Klüner, Thorsten (Prüfungsberechtigt)</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b><u>Kennnisse:</u></b> Grundlagen der Quantenmechanik und Statistischen Thermodynamik.</p> <p><b><u>Fertigkeiten:</u></b> Beherrschung der Grundlagen der Quantenmechanik und der Statistischen Thermodynamik Sicherer Umgang mit quantenmechanischen Modellsystemen Anwendung quantenchemischer Standardsoftware</p>

### Modulinhalte

#### **Quantenmechanik:**

- Postulate,
- Operatoren,
- Teilchen im Kasten,
- starrer Rotator,
- harmonischer Oszillator,
- Wasserstoffatom

#### **Statistische Thermodynamik:**

- molekulare Zustandssumme,
- Berechnung thermodynamischer Größen
- Quantenchemie: molekulare Schrödingergleichung,
- Hartree-Fock-Näherung, D
- ichtefunktionaltheorie,
- Einführung in Methoden zur Erfassung der Elektronenkorrelation

### Literaturempfehlungen

- A. Szabo, N.S. Ostlund „Modern Quantum Chemistry“
- F. Jensen „Introduction to Computational Chemistry“
- P.W. Atkins, R. Friedman “Molecular Quantum Mechanics“
- In Vorlesung angegeben

### Links

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich WiSe
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modulart</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Modullevel</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Lehr-/Lernform</b>	1 Vorlesung 1 Praktikum 1 Übung

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

### Gesamtmodul

- In der vorlesungsfreien Zeit entsprechend seperater Ankündigung
- 2 Prüfungsleistungen:**
  - Benotete Prüfungsleistung: 1 Klausur (1

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
		Std.) (100%) • Unbenotete Prüfungsleistung: Fachpraktische Übung (max. 1 Praktikumsprotokoll)
		<b>Aktive Teilnahme:</b> Aktive Teilnahme im Praktikum

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
Praktikum		1	WiSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				70 h

---

# Abschlussmodul

## bam - Bachelorarbeitsmodul

<b>Modulbezeichnung</b>	Bachelorarbeitsmodul	
<b>Modulkürzel</b>	bam	
<b>Kreditpunkte</b>	15.0 KP	
<b>Workload</b>	450 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zwei-Fächer-Bachelor Chemie (Bachelor) &gt; Abschlussmodul</li></ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• der Chemie, Lehrende (Modulverantwortung)</li></ul>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss eines Moduls in dem gewählten Teilgebiet	
<b>Kompetenzziele</b>	Die Studierenden wählen für die Anfertigung ihrer Bachelorarbeit einen Themenschwerpunkt in Absprache mit einem*r Betreuer*in aus. Die Begleitveranstaltung dient dazu, die Studierenden im Erwerb der allgemeinen und themenbezogenen Kompetenzen (z.B. Aufbau und Strukturierung einer Forschungsarbeit, Literaturrecherche in spezifischen Datenbanken, Formulierung von Forschungsfragen und Anwendung geeigneter Methoden, Datenerhebung und -auswertung) zu unterstützen.	
<b>Modulinhalte</b>	Die Studierenden werden in die grundlegenden Fragestellungen und methodischen Arbeitsweisen des gewählten Gebietes herangeführt und erhalten Einblicke in die Strukturen schriftlicher Qualifikationsarbeiten in dem jeweiligen Fachgebiet. Neben gemeinsamen Seminarinhalten (z.B. Recherche in spezifischen Datenbanken) beinhaltet dieses Modul etwa zehn Einzelkonsultationen, die Teilnahme an ausgewählten Arbeitsgruppenseminaren sowie die Anfertigung der Bachelorabschlussarbeit.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	In den jeweiligen Veranstaltungen werden Literaturhinweise gegeben.	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modulart</b>	Pflicht / Mandatory	
<b>Modullevel</b>	Abschlussmodul (Abschlussmodul / Conclude)	
<b>Lehr-/Lernform</b>	1 S	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>		
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

