



# Modulhandbuch

Bachelor of Science im Fach Regio Chimica  
(Prüfungsordnungsversion 2019)



## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Prolog .....  | 3  |
| Anorganische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica.....  | 5  |
| Anorganische Chemie - 5. FS Regio Chimica.....      | 12 |
| Organische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica.....    | 17 |
| Organische Chemie - 5. FS Regio Chimica.....        | 25 |
| Physikalische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica..... | 30 |
| Physikalische Chemie - 5. FS Regio Chimica.....     | 36 |
| Biochemie.....                                      | 41 |
| Makromolekulare Chemie .....                        | 46 |
| Interkulturelles Modul.....                         | 50 |
| Abschlussmodul.....                                 | 57 |
| BOK-Kurse (Berufsfeldorientierte Kompetenzen).....  | 65 |

## Prolog

### **B.Sc. Regio Chimica** Grenzüberschreitender Chemie-Studiengang 2. und 3. Jahr

#### I. Allgemein

##### 1. Geltungsbereich des Modulhandbuchs Regio Chimica:

In Freiburg, im zweiten Jahr und dritten Jahr, beinhaltet der Studienplan des Studiengangs Regio Chimica, mit einigen Ausnahmen, die gleichen Veranstaltungen wie der Studienplan des B.Sc. Chemie in Freiburg. Ausnahmen und Ergänzungen, die Regio Chimica betreffen, sind im Folgenden aufgeführt. Die Zusatzregelungen betreffen:

- a. den Bereich der Berufsfeldorientierten Kompetenzen (BOK), der die Interkulturellen Module, Rechtskunde, Toxikologie und freiwählbare Leistungspunkte am ZfS (Zentrum für Schlüsselqualifikationen) umfasst,
- b. teilweise auch die für das Chemie-Studium fachspezifischen Veranstaltungen, in denen es Änderungen gibt.

Modulbeschreibungen und generelle Informationen über das erste Jahr in Mulhouse sind in einem separaten Modulhandbuch der Partnerhochschule Mulhouse aufgeführt.

Links zu dem Modulhandbuch in Mulhouse Sie auf: [www.regiochimica.uni-freiburg.de/studienplan](http://www.regiochimica.uni-freiburg.de/studienplan)

##### 2. Unterschiede zwischen B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica:

Im für die Chemie fachspezifischen Bereich sowie dem BOK-Bereich gibt es im zweiten Jahr in Freiburg zum Teil zeitlich und inhaltlich Unterschiede bei den Lehrveranstaltungen. Bedingt sind diese Unterschiede durch den Aufbau des Studiengangs, der einen Wechsel der Hochschulen sowie die Integration der Interkulturellen Module in den Studienplan vorsieht.

Unterschiedliche ECTS-Punkte (Vergleich Bachelor Chemie und Bachelor Regio Chimica):

|  | <b>B.Sc.<br/>Che-<br/>mie<br/>ECTS</b> | <b>B.Sc.<br/>Regio<br/>Chi-<br/>mica<br/>ECTS</b> | <b>Begründung für unterschiedliche ECTS-Punkte</b>  |
|--|--|---|---|
| Grundpraktikum Organische Chemie (OGP)       | 9                                      | 7   | B.Sc. Chemie: Semesterbegleitendes Praktikum; B.Sc. Regio Chimica: Verkürztes Praktikum in vorlesungsfreier Zeit, zwischen WS und SS. |
| Grundpraktikum Biochemie (BCGP)              | 5+3                                    | 5   | B.Sc. Regio Chimica: Praktikum, ohne Vorlesung im 5. Semester (+ Vorlesung 4. Semester, 4 ECTS = insgesamt 9 ECTS)                    |
| Grundpraktikum Makromolekulare Chemie (MCGP) | 6                                      | 3   | B.Sc. Regio Chimica: Verkürztes Praktikum (+ Vorlesung 4. Semester, 6 ECTS = insgesamt 9 ECTS)  |

|  |   |    |                                     |
|--|---|----|-------------------------------------|
| Freie ECTS:<br>Veranstaltungen<br>Berufsfeldorientierte<br>Kompetenzen (BOK)<br>ZfS (Zentrum für<br>Schlüsselqualifikatio-<br>nen) | 4 | 8* | (Möglicher Zeitraum: Sem. 3 bis 6)* |
|--|---|----|-------------------------------------|

\* Gilt für Studierende, welche das 3. Jahr in Freiburg absolvieren.

a. Vorlesung Reaktionsmechanismen (OC): schriftliche Modulteilprüfung (Zwei Teilklausuren). Zeitpunkt Wintersemester

NMR-Teil – Spektroskopie-Seminar (OC): Zeitpunkt Wintersemester

b. Rechtskunde-Vorlesung am Zentrum für Schlüsselqualifikationen (ZfS):

Es ist außerdem zu beachten: Der Schein zur Chemikalien-Verbotsverordnung des Regierungspräsidiums wird nur vergeben, wenn man einen Bachelor-Abschluss sowie die erfolgreich bestandenen Module Toxikologie und Rechtskunde (ZfS) vorweisen kann.

c. Wahlkurse am Zentrum für Schlüsselqualifikationen (ZfS) und Englisch: Studierende, welche das 3. Jahr in Freiburg absolvieren, müssen zusätzlich zur Rechtskunde und Toxikologie (beide für den Chemikalienumgangsschein) 8 ECTS-Punkte durch freie Wahl von Kursen am ZfS erbringen (Prüfungsordnung Regio Chimica, siehe Link auf <https://www.regiochimica.uni-freiburg.de/studienplan>). Zum Erhalt und Ausbau der Englisch-Kenntnisse werden im ersten Jahr in Mulhouse teilweise Praktika in englischer Sprache durchgeführt sowie Englisch-Sprachkurse angeboten, die den Interkulturellen Modulen zugeordnet sind. Im zweiten Jahr in Freiburg gibt es für die Studierenden des Studiengangs Regio Chimica zum Ausbau der Fachsprache Englisch die Möglichkeit, an Kursen des Zentrums für Schlüsselqualifikationen (ZfS) der Universität Freiburg teilzunehmen.

Bei Studierenden, welche das 3. Jahr in Mulhouse absolvieren, können am ZfS erbrachte ECTS-Punkte für Rechtskunde oder Toxikologie gewertet werden. In Mulhouse kann im 3. Jahr der Englisch-Test C.L.E.S. von allen Regio Chimica-Studierenden absolviert werden.

### 3. Prüfungsordnung B.Sc. Regio Chimica

Den Link zur Prüfungsordnung des Studiengangs Regio Chimica finden Sie auf unserer Internetseite [www.regiochimica.uni-freiburg.de](http://www.regiochimica.uni-freiburg.de) unter der Rubrik „Studienplan“.

| Modulname                                     | Nummer             |
|---|--------------------|
| Anorganische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_100 |
| Modulverantwortliche/r                        |                    |
| Prof. Dr. Harald Hillebrecht                  |                    |
| Fachbereich / Fakultät                        |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie             |                    |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| ECTS-Punkte                 | 8          |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 6          |
| Empfohlenes Fachsemester    |            |
| Moduldauer                  | 2 Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht    |
| Workload                    | 240 h      |

| Teilnahmevoraussetzung |
|------------------------|
| -                      |

| Zugehörige Veranstaltungen                 |           |            |      |     |          |
|--|-----------|------------|------|-----|----------|
| Name                                       | Art       | P/WP       | ECTS | SWS | Workload |
| Anorganische Chemie I (Nichtmetalle)       | Vorlesung | Pflicht    | 4    | 2   | 90 h     |
| Übung Anorganische Chemie I (Nichtmetalle) | Übung     | Pflicht    | 0    | 1   | 30 h     |
| Übung Anorganische Chemie I Regio Chimica  | Übung     | Zusatzfach | 0    | 1   | 15 h     |
| Anorganische Chemie II (Metalle)           | Vorlesung | Pflicht    | 4    | 2   | 90 h     |
| Übung Anorganische Chemie II (Metalle)     | Übung     | Pflicht    | 0    | 1   | 30 h     |
| Übung Anorganische Chemie II Regio Chimica | Übung     | Zusatzfach | 0    | 1   | 15 h     |

| Qualifikationsziel  |
|---|
| Die Studierenden können die Chemie der Metalle und der Nichtmetalle mit Hilfe von grundlegenden anorganischen Konzepten beschreiben. Sie können einfache anorganische Synthesen selbstständig durchführen. Sie können die Ergebnisse strukturchemischer Analysemethoden an ihren Produkten interpretieren und fortgeschrittene quantitative Verfahren selbst durchführen. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften dieser Stoffe und können ihre Bedeutung für technische Anwendungen erläutern. |
| Zusammensetzung der Modulnote   |
| An dieser Stelle wird keine Modulnote berechnet.  |

↑

| Modulname  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica    | 08LE05MO-85632_100 |
| <b>Veranstaltung</b>                             |                    |
| Anorganische Chemie I (Nichtmetalle)             |                    |
| Veranstaltungsart                                | Nummer             |
| Vorlesung  | 08LE05V-ID010013   |
| Fachbereich / Fakultät                           |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 4                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 90 h                  |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Die Vorlesung beinhaltet die Chemie der Nichtmetalle und ihrer Verbindungen, geordnet nach den Gruppen des Periodensystems. Aufbauend auf der Veranstaltung "Allgemeine und Anorganische Chemie" des Moduls AAC werden die dort eingeführten grundlegenden Prinzipien und Konzepte zur Erklärung von Struktur, Stabilität und Reaktivität der Verbindungen bei ausgewählten Stoffklassen vertieft sowie Eigenschaften und Bedeutung der jeweiligen Elemente und deren Verbindungen für die Technik sowie großtechnische Synthesen behandelt. Die Stoffgebiete umfassen die Chemie des Wasserstoffs, der Edelgase, der Halogene, Chalkogene, Pentele, der leichten Tetrele (C, Si) und von Bor. Die bei den jeweiligen Stoffklassen angewandten Prinzipien und Konzepte umfassen u. a.: Säure-Base-Theorien nach Brønsted und Lewis, Molekülorbital-(MO-)Theorie, VSEPR-Modell, Hypervalenz, Charge-Transfer-Komplexe, Redoxreaktionen, Mehrzentrenbindungen, Wade-Regeln. |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| PL: schriftliche Prüfungsleistung   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| keine   |
| <b>Literatur</b>  |
| E. Riedel, C. Janiak, Anorganische Chemie   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| Keine   |

↑

| <b>Modulname</b>                                 |  | <b>Nummer</b>      |
|--|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica    |  | 08LE05MO-85632_100 |
| <b>Veranstaltung</b>                             |  |                    |
| Übung Anorganische Chemie I (Nichtmetalle)       |  |                    |
| <b>Veranstaltungsart</b>                         |  | <b>Nummer</b>      |
| Übung  |  | 08LE05Ü-ID010014   |
| <b>Fachbereich / Fakultät</b>                    |  |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie |  |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 1                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 30 h                  |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Begleitende und vertiefende Übungen zu den Kapiteln der Vorlesung.                    |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| Schriftliche Prüfungsleistung - ist identisch mit der Prüfungsleistung der Vorlesung. |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| keine   |
| <b>Literatur</b>  |
| E. Riedel, C. Janiak, Anorganische Chemie   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| Keine   |

↑

| Modulname   |  | Nummer             |
|---|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica       |  | 08LE05MO-85632_100 |
| <b>Veranstaltung</b>                                |  |                    |
| Übung Anorganische Chemie I Regio Chimica           |  |                    |
| Veranstaltungsart                                   |  | Nummer             |
| Übung   |  | 08LE05Ü-ID010347   |
| Veranstalter  |  |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie-VB |  |                    |
| Fachbereich / Fakultät                              |  |                    |
|   |  |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 1                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Zusatzfach            |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 15 h                  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Inhalte</b>   |  |
| Spezielle begleitende und vertiefende Übungen zu den Kapiteln der Vorlesung für Regio Chimica Studierende. |  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |  |
| keine  |  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |  |
| keine  |  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |  |
| keine  |  |

↑



| Modulname  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica    | 08LE05MO-85632_100 |
| <b>Veranstaltung</b>                             |                    |
| Anorganische Chemie II (Metalle)                 |                    |
| Veranstaltungsart                                | Nummer             |
| Vorlesung  | 08LE05V-ID010004   |
| Fachbereich / Fakultät                           |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 4                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Sommersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 90 h                  |

| Inhalte  |
|--|
| <p>Die Vorlesung behandelt die Chemie der metallischen Elemente geordnet nach den Gruppen des Periodensystems. Aufbauend auf die Veranstaltung "Allgemeine und Anorganische Chemie" des Moduls AAC werden die dort eingeführten grundlegenden Prinzipien und Konzepte zur Erklärung von Struktur, Stabilität und Reaktivität der Verbindungen bei ausgewählten Stoffklassen vertieft sowie Eigenschaften und Bedeutung der jeweiligen Elemente und deren Verbindungen für die Technik sowie großtechnische Synthesen behandelt.</p> <p>Das Stoffgebiet umfasst die Chemie der Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Trierle (Al, Ga, In, Tl), Tetrele (Si, Ge, Sn, Pb), der schweren Pentele (As, Sb, Bi), der Lanthanoide und Actinoide sowie der Übergangsmetalle (Gruppen 3-12). Die angewandten und vertieften Prinzipien und Konzepte beinhalten u. a.: Bändermodell für Halbleiter/ Metalle, chemische Bindung in Festkörpern, dichteste Packungen, Zintl-Konzept, Kristallfeldtheorie, Magnetochemie, elektronische Übergänge und Spektroskopie.</p> |
| Zu erbringende Prüfungsleistung  |
| PL: schriftliche Prüfungsleistung  |
| Zu erbringende Studienleistung   |
| keine  |
| Literatur  |
| E. Riedel, C. Janiak, Anorganische Chemie<br>weitere aktuelle Informationen:<br><a href="http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/Vorlesung/metalle_0.html">http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/Vorlesung/metalle_0.html</a>  |
| Zwingende Voraussetzung  |
| Keine  |

↑

| <b>Modulname</b>                                 |  | <b>Nummer</b>      |
|--|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica    |  | 08LE05MO-85632_100 |
| <b>Veranstaltung</b>                             |  |                    |
| Übung Anorganische Chemie II (Metalle)           |  |                    |
| <b>Veranstaltungsart</b>                         |  | <b>Nummer</b>      |
| Übung  |  | 08LE05Ü-ID010301   |
| <b>Fachbereich / Fakultät</b>                    |  |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie |  |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 1                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Sommersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 30 h                  |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Begleitende und vertiefende Übungen zu den Kapiteln der Vorlesung.                 |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| Mündliche Prüfungsleistung - ist identisch mit der Prüfungsleistung der Vorlesung. |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| keine  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Keine  |

↑

| <b>Modulname</b>                                 |  | <b>Nummer</b>      |
|--|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica    |  | 08LE05MO-85632_100 |
| <b>Veranstaltung</b>                             |  |                    |
| Übung Anorganische Chemie II Regio Chimica       |  |                    |
| <b>Veranstaltungsart</b>                         |  | <b>Nummer</b>      |
| Übung  |  | 08LE05Ü-ID010023   |
| <b>Fachbereich / Fakultät</b>                    |  |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie |  |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 1                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Sommersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Zusatzfach            |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 15 h                  |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Spezielle begleitende und vertiefende Übungen zu den Kapiteln der Vorlesung für Regio Chimica Studierende. |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| keine  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| keine  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| keine  |

↑

| Modulname                                 | Nummer             |
|---|--------------------|
| Anorganische Chemie - 5. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_150 |
| Modulverantwortliche/r                    |                    |
| Prof. Dr. Ingo Krossing                   |                    |
| Fachbereich / Fakultät                    |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie         |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 15                    |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 19                    |
| Empfohlenes Fachsemester    |                       |
| Moduldauer                  | 1 Semester            |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Workload                    | 450 h                 |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |

|  |
|--|
| Teilnahmevoraussetzung   |
| siehe Vorlesung "Anorganische Chemie III" und "Grundpraktikum Anorganische Chemie" (AGP) |

| Zugehörige Veranstaltungen                               |           |         |      |     |          |
|--|-----------|---------|------|-----|----------|
| Name   | Art       | P/WP    | ECTS | SWS | Workload |
| Anorganische Chemie III                                  | Vorlesung | Pflicht | 6    | 3   | 150 h    |
| Übung Anorganische Chemie III                            | Übung     | Pflicht | 0    | 1   | 30 h     |
| Grundpraktikum Anorganische Chemie (AGP)                 | Praktikum | Pflicht | 9    | 14  | 240 h    |
| Blockkurs Theorie zum Grundpraktikum Anorganische Chemie | Seminar   | Pflicht | 0    | 1   | 30 h     |

|   |
|---|
| Qualifikationsziel  |
| Die Studierenden können die Chemie der Metalle und der Nichtmetalle mit Hilfe von grundlegenden anorganischen Konzepten beschreiben. Sie können einfache anorganische Synthesen selbstständig durchführen. Sie können die Ergebnisse strukturchemischer Analysemethoden an ihren Produkten interpretieren und fortgeschrittene quantitative Verfahren selbst durchführen. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften dieser Stoffe und können ihre Bedeutung für technische Anwendungen erläutern. |
| Zusammensetzung der Modulnote   |
| An dieser Stelle wird keine Modulnote berechnet.  |

↑

| Modulname  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 5. FS Regio Chimica        | 08LE05MO-85632_150 |
| <b>Veranstaltung</b>                             |                    |
| Anorganische Chemie III                          |                    |
| Veranstaltungsart                                | Nummer             |
| Vorlesung  | 08LE05V-ID010017   |
| Fachbereich / Fakultät                           |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 6                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 3                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 150 h                 |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Begleit-Vorlesung zum Anorganischen Grundpraktikum. Die Grundlagen der im Praktikum selbst hergestellten Substanzen werden vorgestellt und diskutiert, Konzepte zum Verständnis der physikalischen Eigenschaften vermittelt. In einem als Übung abgehaltenen Methodenkurs werden die Grundlagen der physikalischen Messverfahren, die im Praktikum eingesetzt werden, vermittelt, d.h. Symmetrie, NMR-Spektroskopie, Schwingungsspektroskopie und Beugungsmethoden/Kristallographie. |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica gilt:<br>PL: mündliche Prüfungsleistung<br>für das Lehramt oder den Polyvalenten Bachelor gilt: keine   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica gilt: keine<br>für das Lehramt oder den Polyvalenten Bachelor gilt: wird vom Fachdozenten festgelegt.   |
| <b>Literatur</b>   |
| C. Housecraft, Anorganische Chemie   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung AC III:<br>erfolgreich absolvierte Klausur der Vorlesung „Anorganische Chemie I“ (AC I) und Vorlesung „Anorganische Chemie II“ (AC II) und erfolgreich absolviertes „Grundpraktikum Anorganische Chemie“ (AGP)   |

↑

| Modulname  |  | Nummer             |
|--|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 5. FS Regio Chimica        |  | 08LE05MO-85632_150 |
| Veranstaltung                                    |  |                    |
| Übung Anorganische Chemie III                    |  |                    |
| Veranstaltungsart                                |  | Nummer             |
| Übung  |  | 08LE05Ü-ID010018   |
| Fachbereich / Fakultät                           |  |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie |  |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 1                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 30 h                  |

| Inhalte   |
|---|
| Begleitende und vertiefende Übungen zu den Kapiteln der Vorlesung.                    |
| Zu erbringende Prüfungsleistung   |
| Schriftliche Prüfungsleistung - ist identisch mit der Prüfungsleistung der Vorlesung. |
| Zu erbringende Studienleistung  |
| keine   |
| Literatur   |
| C. Housecraft, Anorganische Chemie  |
| Zwingende Voraussetzung   |
| Keine   |

↑

| Modulname  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 5. FS Regio Chimica        | 08LE05MO-85632_150 |
| <b>Veranstaltung</b>                             |                    |
| Grundpraktikum Anorganische Chemie (AGP)         |                    |
| Veranstaltungsart                                | Nummer             |
| Praktikum  | 08LE05P-ID010015   |
| Fachbereich / Fakultät                           |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 9                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 14                    |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 240 h                 |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Einführende und fortgeschrittene Versuche aus den Bereichen Molekülchemie, Komplexchemie, Metallorganische Chemie, Festkörperchemie und instrumentelle analytische Chemie. Auswertung experimenteller Daten aus den Bereichen Spektroskopie (IR, Raman, NMR, UV/Vis), Röntgenpulverdiffraktometrie und instrumentelle Analytik (GC-MS, Ionenchromatographie, Karl-Fischer-Titration, Fließinjektionsanalyse).  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| PL: schriftlich, mündlich, praktisch   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| Erfolgreich absolvierte Protokolle und Kolloquien Der Praktikumsleiter prüft in einem Vorgespräch die sicherheitsrelevanten Maßnahmen als Studienleistung. Diese Studienleistung ist zulassungsrelevant und führt bei „Nicht bestehen“ zum „Nicht Bestehen des Praktikums“.  |
| <b>Literatur</b>   |
| Pearson. U. Müller, Strukturchemie   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| <u>Für B.Sc. Chemie gilt:</u><br>Erfolgreiche Teilnahme an Klausur "Allgemeine und Anorganische Chemie" (AAC) und erfolgreiche Teilnahme am „Praktikum Einführungskurs Chemisches Arbeiten“ (EFK) und "Praktikum Analytische Chemie" sowie erfolgreiche Teilnahme an entweder "Anorganische Chemie I" (AC I) oder "Anorganische Chemie II" (AC II).<br><u>Für B.Sc. Regio Chimica gilt:</u><br>Bestandenes erstes Studienjahr in Mulhouse sowie erfolgreiche Teilnahme an entweder "Anorganische Chemie I" (AC I) oder "Anorganische Chemie II" (AC II). |

↑

| Modulname  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Anorganische Chemie - 5. FS Regio Chimica                | 08LE05MO-85632_150 |
| <b>Veranstaltung</b>                                     |                    |
| Blockkurs Theorie zum Grundpraktikum Anorganische Chemie |                    |
| Veranstaltungsart  | Nummer             |
| Seminar  | 08LE05S-ID010016   |
| Fachbereich / Fakultät                                   |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie         |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 1                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 30 h                  |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Theorie zu den Versuchen aus den Bereichen Molekülchemie, Komplexchemie, Metallorganische Chemie, Festkörperchemie und zur Industrielle Analytik. |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| Gehört zum Grundpraktikum Anorganische Chemie; PL: schriftlich, mündlich, praktisch   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| Anwesenheit verpflichtend   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| Keine   |

↑



| Modulname                                   | Nummer             |
|---|--------------------|
| Organische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_200 |
| Modulverantwortliche/r                      |                    |
| Prof. Dr. Reinhard Brückner                 |                    |
| Fachbereich / Fakultät                      |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie           |                    |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| ECTS-Punkte                | 14         |
| Empfohlenes Fachsemester   | 4          |
| Moduldauer                 | 2 Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP) | Pflicht    |
| Workload                   |            |

|  |
|--|
| Teilnahmevoraussetzung                       |
| siehe Grundpraktikum Organische Chemie (OGP) |

| Zugehörige Veranstaltungen                            |           |            |      |     |          |
|---|-----------|------------|------|-----|----------|
| Name  | Art       | P/WP       | ECTS | SWS | Workload |
| Organische Chemie Reaktionsmechanismen                | Vorlesung | Pflicht    | 7    | 3   | 150 h    |
| Übung Organische Chemie Reaktionsmechanismen          | Übung     | Pflicht    | 0    | 2   | 60 h     |
| Praktikum Organische Chemie für Regio Chimica         | Praktikum | Pflicht    | 7    | 12  | 180 h    |
| Spektroskopieseminar Grundpraktikum Organische Chemie | Seminar   | Pflicht    | 0    | 2   | 30 h     |
| Einführung in die Literaturrecherche                  | Seminar   | Zusatzfach | 0    |     | 1 h      |

|   |
|---|
| Qualifikationsziel  |
| Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Reaktivitäten und Mechanismen organisch-chemischer Reaktionen sowie der Schlüsselreaktionen aus den Bereichen Synthese und Katalyse. Sie führen einfache organische Transformationen selbständig durch, indem sie Arbeitstechniken der präparativen organischen Chemie anwenden. Sie charakterisieren die molekularen Strukturen organischer Verbindungen. |
| Zusammensetzung der Modulnote   |
| An dieser Stelle wird keine Modulnote berechnet.  |

↑

| Modulname                                   | Nummer             |
|---|--------------------|
| Organische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_200 |
| <b>Veranstaltung</b>                        |                    |
| Organische Chemie Reaktionsmechanismen      |                    |
| Veranstaltungsart                           | Nummer             |
| Vorlesung                                   | 08LE05V-ID020003   |
| Fachbereich / Fakultät                      |                    |
| Institut für Organische Chemie              |                    |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 7                 |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 3                 |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht           |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 150 h             |

| Inhalte  |
|--|
| <p>Die Vorlesung ist thematisch an das Grundpraktikum angelehnt und erklärt in wöchentlich wechselnden Themenblöcken, die fundamentalen Reaktionsmechanismen.</p> <p>Anbei eine Auflistung der prüfungsrelevanten Themen:</p> <p><b>Radikalische Substitutionen am gesättigten C-Atom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bindungsverhältnisse in Radikalen, Stabilität von Radikalen</li> <li>– C–H-Homolyseenthalpien</li> <li>– Radikalstarter und das Bell-Evans-Polanyi-Prinzip</li> <li>– Halogenierung von Kohlenwasserstoffen</li> <li>– Defunktionalisierung von Alkylhalogeniden</li> <li>– Barton-McCombie-Reaktion</li> <li>– Demercurierungsschritt der Reaktionsfolge Oxymercurierung/Reduktion</li> <li>– Autoxidation</li> </ul> <p><b>Nucleophile Substitutionsreaktionen am gesättigten C-Atom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abgangsgruppen und Abgangsgruppen-Qualität</li> <li>– Energieprofil und Geschwindigkeitsgesetz von S<sub>N</sub>2-Reaktionen</li> <li>– Stereochemie von S<sub>N</sub>2-Reaktionen</li> <li>– Substituenten-, Nucleophil- und Solvenseffekte auf die S<sub>N</sub>2-Reaktivität</li> <li>– Energieprofile und Geschwindigkeitsgesetze von S<sub>N</sub>1-Reaktionen</li> <li>– Substituenten-, Nucleophil- und Solvenseffekte auf die S<sub>N</sub>1-Reaktivität</li> <li>– Nachbargruppenbeteiligung (Geschwindigkeitserhöhung, Stereoselektivität, Umlagerungen)</li> <li>– S<sub>N</sub>i-Reaktion ROH + SOCl<sub>2</sub> @ RCl</li> <li>– Präparativ bedeutsame S<sub>N</sub>2-Reaktionen von Alkylhalogeniden und -sulfonaten, Alkoholen und Epoxiden</li> </ul> <p><b>Additionen an die olefinische Doppelbindung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Cis</i>-selektive Additionen</li> <li>– Diels-Alder-Synthese, 1,3-dipolare Cycloaddition, Dichlorcyclopropanierung</li> <li>– Epoxidierungen</li> <li>– <i>Cis</i>-Hydratisierung mit der Reaktionsfolge Hydroborierung/Oxidation</li> <li>– Heterogen katalysierte Hydrierung</li> <li>– <i>Trans</i>-selektive Additionen</li> <li>– Bromaddition, Halogenhydrin-Bildung</li> </ul> |

- Hydratisierung durch die Reaktionsfolge Oxymercurierung/Reduktion, Wacker-Oxidation
- Additionen, die ohne Stereokontrolle verlaufen können
- $\beta$ -Eliminierungen, die zu Olefinen führen**
- $\alpha$ -,  $\beta$ -, 1,3- und 1,4-Eliminierungen
- H-Het-Eliminierungen über cyclische Übergangszustände
- H-Het-Eliminierungen über acyclische Übergangszustände
- E2-Eliminierungen und die  $S_N2/E2$ -Konkurrenz
- Regiokontrolle bei E2-Eliminierungen
- E1-Eliminierungen
- Substitutionsreaktionen am Aromaten**
- Ar- $S_E$ -Reaktionen über Wheland-Komplexe
- Chemoselektivität
- Reaktivität und Regioselektivität von Ar- $S_E$ -Reaktionen monosubstituierter Benzole
- Knüpfung von Ar-Hal-Bindungen (Halogenierung)
- Knüpfung von Ar-S-Bindungen (Sulfonierung, Chlorsulfonierung)
- Knüpfung von Ar-N-Bindungen (Nitrierung, Azokupplung)
- Knüpfung von Ar-Alkyl-Bindungen mit Halogeniden, Alkoholen, Olefinen oder Michael-Akzeptoren
- Knüpfung von Ar-C(OH)-Bindungen und ggf. unvermeidliche Folgechemie
- Knüpfung von Ar-Acyl-Bindungen
- Knüpfung von Ar-COOH- und Ar-CN-Bindungen
- Ar- $S_E$ -Reaktionen von Magnesiumaromaten (aus Hal/Mg- oder H/Mg-Austausch bzw. aus reduktivem Ersatz)
- Ar- $S_E$ -Reaktionen von Lithioaromaten (aus Hal/Li- oder H/Li-Austausch bzw. aus reduktivem Ersatz)
- $S_N$ -Reaktionen von Aryldiazonium-Ionen
- Ar- $S_N$ -Reaktionen über Meisenheimerkomplex-analoge Zwischenstufen
- Ar- $S_N$ -Reaktionen über Arine
- Nucleophile Substitutionsreaktionen (außer durch Enolate) am Carboxyl-Kohlenstoff von Carbonsäuren, Carbonsäurederivaten und Kohlensäurederivaten**
- Strukturabhängigkeit der Bildungsgeschwindigkeit der Tetraeder-Zwischenstufe
- Aktivierungen von Carbonsäure(derivate)n in Gleichgewichtsreaktionen
- Aktivierung von Carbonsäuren als Carbonsäurechloride
- Vollständige in-situ-Aktivierungen von Carbonsäuren
- Acylierungen von Het-Nucleophilen durch Carbonsäure- und Kohlensäure-Abkömmlinge inkl. Lactonbildung und modifiz. Merrifield-Synthese
- Acylierungen von Hydridüberträgern zu Aldehyden
- Acylierungen von C-Nucleophilen (außer Enolaten) zu Ketonen
- Carboxylverbindungen und Nitrile und deren Umwandlung ineinander**
- Darstellung von Nitrilen aus Carbonsäure(derivate)n
- Umsetzung von Nitrilen und Hetero-Nucleophilen zu Carbonsäure(derivate)n
- Kohlensäurederivate und Heterocumulene und deren Umwandlung ineinander**
- (In)Stabilität von Kohlensäure(derivaten)
- Darstellung von Heterocumulenen aus Kohlensäure(derivaten)
- Umsetzung von Heterocumulenen und Hetero-Nucleophilen zu Kohlensäurederivaten
- Additionen von Heteroatom-Nucleophilen oder HCN an Carbonylverbindungen und ggf. unvermeidbar angeschlossene Folgechemie**
- Bildung von Hydraten
- Bildung von Halbacetalen und -ketalen
- Oligomerisierung von Aldehyden, Polymerisation von Formaldehyd
- Bildung von Cyanhydrinen und  $\alpha$ -Aminonitrilen
- Bildung von Acetalen und Ketalen
- Bildung von *S,S*-Acetale und -ketalen
- Bildung von *N,N*-Acetalen des Formaldehyds
- Kondensationen von Stickstoff-Nucleophilen mit Carbonylverbindungen
- Addition von Hydridüberträgern und Metallorganyle an Carbonylverbindungen**
- Chemoselektive Additionen von Hydridüberträgern
- Diastereoselektive Additionen von Hydridüberträgern inkl. Cram-, Felkin-Anh- und Chelatkontrolle
- Chemoselektive Additionen von Metallorganyle
- Diastereoselektive Additionen von Metallorganyle inkl. Cram-, Felkin-Anh- und Chelatkontrolle

**Umsetzung von Heteroatom-stabilisierten C-Nucleophilen mit Carbonylverbindungen: C=C-bildende Kondensationen**

- Synthesen der C,H-Säuren, deren Deprotonierung die Titel-Nucleophile ergibt
- Wittig-Synthese von *cis*-Olefinen bzw. von *trans*-konfigurierten a,b-ungesättigten Estern oder Ketonen
- Wittig-Horner-Synthese von *cis*- oder *trans*-Olefinen
- Horner-Wadsworth-Emmons-Synthese von *cis*- oder *trans*-konfigurierten a,b-ungesättigten Estern
- Julia-Lythgoe-Synthese von *trans*-Olefinen

**Chemie von Aldehyd-, Keton- und Carbonsäure(derivat)enolen; Chemie von Enolestern; Chemie von analogen Enaminen**

- Enolgehalte von Aldehyden, Ketonen und Carbonsäure(derivate)n
- a-Funktionalisierung von Carbonyl- und Carboxylverbindungen über deren Enole
- a-Funktionalisierung von Carbonylverbindungen über davon abgeleitete Enolester
- a-Funktionalisierung von Carbonylverbindungen über davon abgeleitete Enamine
- Hajos-Parrish-Eder-Sauer-Wiechert-Reaktion

**Chemie von Aldehyd-, Keton- und Esterenolaten**

- Stabilität und Gewinnung von Enolaten
- Alkylierungen quantitativ vorliegender Enolate
- Hydroxyalkylierungen quantitativ vorliegender Enolate
- Kondensationen anteilig oder quantitativ vorliegender Enolate
- Acylierungen anteilig oder quantitativ vorliegender Enolate
- Michael-Additionen von Enolaten

**Oxidationen/Reduktionen**

- Ermittlung bzw. Vergabemöglichkeiten von Oxidationszahlen in organisch-chemischen Verbindungen
- Oxidationen von oder neben einer olefinischen C=C-Doppelbindung
- Oxidative Spaltungen olefinischer C=C-Doppelbindungen
- Oxidationen von oder neben einem Benzolring
- Oxidationen an Heteroatomen
- Oxidationen Alkohol @ Carbonylverbindung und Aldehyd @ Carbonsäure
- Reduktionen von C-Het-Einfachbindungen
- Reduktionen akzeptorsubstituierter oder aromatischer C=C-Doppelbindungen
- Reduktionen von C<sup>o</sup>C-Dreifachbindungen
- Reduktionsschritt der Julia-Lythgoe-Olefinierung
- Reduktionen der ketonischen C=O-Doppelbindung
- Reduktionen der Ester-C=O-Doppelbindung
- Wolff-Kishner-Reduktion
- Hydrierungen, Hydrogenolysen und deren Kombinationen

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

Für Studierende des B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica: schriftliche Modulteilprüfung (2 Teilklausuren)  
 - mit NMR Teil  
 Für Studierende Lehramt Chemie bzw. Polyvalenter Bachelor Chemie: schriftliche Modulteilprüfung (2 Teilklausuren) - ohne NMR Teil

**Zu erbringende Studienleistung**

keine

**Literatur**

R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden, Spektrum Akademischer Verlag, 2004, 3. Aufl.

**Zwingende Voraussetzung**

Keine



| Modulname                                    | Nummer             |
|--|--------------------|
| Organische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica  | 08LE05MO-85632_200 |
| <b>Veranstaltung</b>                         |                    |
| Übung Organische Chemie Reaktionsmechanismen |                    |
| Veranstaltungsart                            | Nummer             |
| Übung  | 08LE05Ü-ID020004   |
| Fachbereich / Fakultät                       |                    |
| Institut für Organische Chemie               |                    |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                 |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                 |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht           |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 60 h              |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Vertiefung der Reaktionsmechanismen der in der Vorlesung "Organische Chemie Reaktionsmechanismen" und der im Praktikum behandelten Präparate.  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| Schriftliche Prüfungsleistung - ist identisch mit der Klausur "Organische Chemie Reaktionsmechanismen" für B.Sc. Regio Chimica und B.Sc. Chemie.   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| keine  |
| <b>Literatur</b>   |
| R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden, Spektrum Akademischer Verlag, 2004, 3. Aufl.   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Keine  |
| <b>Bemerkung / Empfehlung</b>  |
| B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica: Pflichtveranstaltung<br>Lehramt Chemie und Polyvalenter Bachelor Chemie: Es wird empfohlen, die "Übung Organische Chemie Reaktionsmechanismen" auch in diesen Studiengängen zu besuchen. |

↑

| Modulname                                     | Nummer             |
|---|--------------------|
| Organische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica   | 08LE05MO-85632_200 |
| <b>Veranstaltung</b>                          |                    |
| Praktikum Organische Chemie für Regio Chimica |                    |
| Veranstaltungsart                             | Nummer             |
| Praktikum                                     | 08LE05P-ID020073   |
| Fachbereich / Fakultät                        |                    |
| Institut für Organische Chemie-VB             |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 7                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 12                    |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 180 h                 |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Vermittlung grundlegender Arbeitsweisen und -techniken der präparativen Organischen Chemie. Vermittlung von Grundlagenkenntnissen der molekularen Struktur organischer Verbindungen. 19 Präparate werden bearbeitet; alle werden gewertet für die Endnote.  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| Die Bewertung erfolgt<br>33% durch den Durchschnitt der Protokolle der 19 Präparate<br>33% durch den Durchschnitt der Theorie<br>33% durch die Arbeitsweise im Labor.<br>Das Praktikum muss wiederholt werden, wenn längere Ausfallzeiten als 5 Tage erfolgten oder wenn die gemittelte Endnote schlechter als 4.0 ist. |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| Anwesenheit verpflichtend   |
| <b>Literatur</b>  |
| R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden, Spektrum Akademischer Verlag, 2004, 3. Aufl.  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| keine   |

↑

| Modulname   |  | Nummer             |
|---|--|--------------------|
| Organische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica           |  | 08LE05MO-85632_200 |
| <b>Veranstaltung</b>                                  |  |                    |
| Spektroskopieseminar Grundpraktikum Organische Chemie |  |                    |
| Veranstaltungsart                                     |  | Nummer             |
| Seminar   |  | 08LE05S-ID020006   |
| Fachbereich / Fakultät                                |  |                    |
| Institut für Organische Chemie                        |  |                    |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                 |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                 |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht           |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 30 h              |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Selbständige Stukturaufklärung organischer Moleküle und Vermittlung der Grundlagen der NMR-Spektroskopie.                            |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| In der Klausur "Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie" wird eine Aufgabe aus dem Themengebiet der NMR Spektroskopie behandelt. |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| Anwesenheit verpflichtend  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Keine  |

↑

| Modulname                                   | Nummer             |
|---|--------------------|
| Organische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_200 |
| <b>Veranstaltung</b>                        |                    |
| Einführung in die Literaturrecherche        |                    |
| Veranstaltungsart                           | Nummer             |
| Seminar                                     | 08LE05S-ID090402   |
| Fachbereich / Fakultät                      |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie           |                    |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                 |
| Semesterwochenstunden (SWS) |                   |
| Empfohlenes Fachsemester    |                   |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Zusatzfach        |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 1 h               |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Einführung in die Literaturrecherche - ist Teil des Grundpraktikums Organische Chemie im Bachelor Chemie und Bachelor Regio Chimica |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| Keine   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| keine   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| Keine   |
| <b>Bemerkung / Empfehlung</b>   |
| 1 Stunde in der 1. Praktikumswoche (verpflichtend)  |

↑



| Modulname                               | Nummer             |
|---|--------------------|
| Organische Chemie - 5. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_250 |
| Modulverantwortliche/r                  |                    |
| Prof. Dr. Reinhard Brückner             |                    |
| Fachbereich / Fakultät                  |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie       |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 4                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 3                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Moduldauer                  | 1 Semester            |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Workload                    | 120 h                 |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Lehrsprache                 | deutsch               |

|  |
|--|
| Teilnahmevoraussetzung                         |
| Siehe Vorlesung Organische Chemie III (OC III) |

| Zugehörige Veranstaltungen    |           |         |      |     |          |
|-------------------------------|-----------|---------|------|-----|----------|
| Name                          | Art       | P/WP    | ECTS | SWS | Workload |
| Organische Chemie III         | Vorlesung | Pflicht | 4    | 2   | 90 h     |
| Übungen Organische Chemie III | Übung     | Pflicht | 0    | 1   | 30 h     |

|  |
|--|
| Qualifikationsziel   |
| Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Reaktivitäten und Mechanismen organisch-chemischer Reaktionen, sowie der Schlüsselreaktionen aus den Bereichen Synthese und Katalyse. |
| Zusammensetzung der Modulnote  |
| An dieser Stelle wird keine Modulnote berechnet.   |

↑

| Modulname                               | Nummer             |
|---|--------------------|
| Organische Chemie - 5. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_250 |
| <b>Veranstaltung</b>                    |                    |
| Organische Chemie III                   |                    |
| Veranstaltungsart                       | Nummer             |
| Vorlesung                               | 08LE05V-ID020069   |
| Fachbereich / Fakultät                  |                    |
| Institut für Organische Chemie          |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 4                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 90 h                  |

| Inhalte   |
|---|
| <p>Die ca. ein Dutzend wichtigsten Reaktionen der Organischen Chemie.<br/>Anbei eine Auflistung der prüfungsrelevanten Themen:</p> <p><b>Diels-Alder-Reaktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– LCAO-Modell der p-MOs von Ethylen, Acetylen und Buta-1,3-dien</li> <li>– Neu einsetzende Grenzorbtal-Wechselwirkungen in den Übergangszuständen organisch-chemischer Reaktionen im Allgemeinen</li> <li>– Neu einsetzende Grenzorbtal-Wechselwirkungen in den Übergangszuständen einstufiger Diels-Alder-Reaktionen</li> <li>– Grenzorbtal-Effekte auf die Geschwindigkeit von Diels-Alder-Reaktionen</li> <li>– Stereospezifität von Diels-Alder-Reaktionen</li> <li>– Orientierungsselektivität von Diels-Alder-Reaktionen</li> <li>– Einfache Diastereoselektivität von Diels-Alder-Reaktionen</li> <li>– Aufbau von bis zu 4 Stereozentren durch Diels-Alder-Reaktionen</li> <li>– Kontrolle der Absolutkonfiguration bei Diels-Alder-Reaktionen</li> <li>– Diels-Alder-Reaktionenoxxygenierter Diene: Synthese von Cyclohexanonen und Phenolen</li> <li>– Pericyclische Reaktionen jenseits einstufiger Cycloadditionen</li> </ul> <p><b>5-Hexenylradikal@Cyclopentylcarbinyradikal-Cyclisierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundsätzliches zum Reaktionstyp</li> <li>– Baldwin-Regeln</li> <li>– Anwendungsbreite</li> <li>– Einstiegsmöglichkeiten in 5-Hexenyl@Cyclopentylcarbinyradikal-Cyclisierungen</li> <li>– Terminationsmöglichkeiten von 5-Hexenyl@Cyclopentylcarbinyradikal-Cyclisierungen</li> </ul> <p><b>Claisen-Umlagerungen von Aliphaten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausführungsformen und Syntheseleistung aliphatischer Claisen-Umlagerungen</li> <li>– Mechanismus aliphatischer Claisen-Umlagerungen</li> <li>– Claisen-Umlagerung von Allylenolethern</li> <li>– Carroll-Umlagerung</li> <li>– Johnson-Orthoester-Umlagerung</li> <li>– Stereoselektive Bildung von Li-Enolaten von Allyl- (und anderen) Carbonsäureestern</li> <li>– Claisen-Ireland-Umlagerung</li> </ul> |

### **Chemie von Li-Enolaten**

- Darstellung von Li-Enolaten aus C,H-Säuren
- Regioselektive Darstellung von Li-Enolaten aus Ketonen
- Stereoselektive Darstellung von Li-Enolaten aus Ketonen oder Carbonsäurederivaten
- $\alpha$ -Funktionalisierung enantiomerenreiner Li-Enolate und Li-Azaenolate
- Iwanow-Reaktion
- Zimmerman-Traxler-Modell
- Einfache Diastereoselektivität von Li-Enolat-Aldoladditionen

### **Entweder**

#### **Variante 1: Ziegler-Natta-Polymerisation**

- Wirtschaftliche Bedeutung
- Taktizitäten
- Eigenschaften von Polypropylenen unterschiedlicher Taktizität
- Konformationsanalyse von Polypropylenen unterschiedlicher Taktizität
- Ziegler-Natta-Polymerisation in homogener Phase zu ataktischem Polypropylen
- Mechanismen der Ziegler-Natta-Polymerisationen in homogener Phase zu stereoregulären Polypropylenen

### **oder**

#### **Variante 2: 1,4-Addition**

- Chemoselektivität
- Mechanismus
- Anwendungsbreite
- Kontrolle der Absolutkonfiguration
- Folgereaktionen

#### **Asymmetrische Sharpless-Epoxidierungen**

- Enantioselektive Sharpless-Epoxidierungen achiraler primärer Allylalkohole
- Kinetische Racematspaltungen racemischer sekundärer Allylalkohole durch Sharpless-Epoxidierung
- Diastereoselektive Sharpless-Epoxidierungen enantiomerenreiner Allylalkohole
- Sharpless-Epoxidierungen von Divinylcarbinol
- Reaktionen enantiomerenreiner Epoxyalkohole

#### **Asymmetrische Sharpless-Dihydroxylierung**

- Entwicklung der Sharpless-Dihydroxylierung
- Mechanismus der Sharpless-Dihydroxylierung
- Syntheseanwendungen von Sharpless-Dihydroxylierungen

#### **Olefin-Metathese**

- Reaktionsprinzip
- Mechanismus
- Kreuzmetathesen
- Acyclische Dien-Metathesepolymerisationen (ADMET)
- Ringschlussmetathesen (RCM)
- Ringöffnende Metathesepolymerisationen (ROMP)
- Tandem-Metathesen
- Enin-Metathesen

#### **Mizoroki-Heck-Reaktion**

- Reaktionsprinzip
- Anwendungsbreite
- Mechanismus
- Intermolekulare Mizoroki-Heck-Reaktionen
- Intramolekulare Mizoroki-Heck-Reaktionen

#### **Katalytisch-Asymmetrische Hydrierungen in homogener Phase**

- Reaktionsprinzip
- Hydrierungen von  $\alpha$ -(Acetamido)acrylestern und anderen unges. Carbonsäure(derivate)n
- Hydrierungen von Prenylalkoholen
- Hydrierungen funktionalisierter Ketone
- Mechanismus
- Asymmetrische Transferhydrierung nichtfunktionalisierter Ketone

|  |
|--|
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica gilt:<br>PL: mündliche Prüfungsleistung<br>für das Lehramt oder den Polyvalenten Bachelor gilt: keine   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica gilt: keine<br>für das Lehramt oder den Polyvalenten Bachelor gilt: wird vom Fachdozenten festgelegt.   |
| <b>Literatur</b>   |
| R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden, Spektrum Akademischer Verlag, 2004, 3. Aufl.; F. A. Carey, R. J. Sundberg; Advanced Organic Chemistry Part A&B, Springer, 2000, 4. Aufl.; J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, Organische Chemie, Springer spektrum 2013, 2. Aufl.   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Für Bachelor Chemie gilt:<br>erfolgreiche Teilnahme an den Klausuren "Organische und Allgemeine Chemie I", "Organische Chemie II", "Organische Chemie Reaktionsmechanismen" und erfolgreiche Teilnahme am "Grundpraktikum Organische Chemie"<br>Für Bachelor Regio Chimica gilt:<br>Bestandenes erstes Studienjahr in Mulhouse, sowie erfolgreiche Teilnahme an der Klausur "Organische Chemie Reaktionsmechanismen" und erfolgreiche Teilnahme am "Grundpraktikum Organische Chemie". |

↑

| <b>Modulname</b>                        |  | <b>Nummer</b>      |
|---|--|--------------------|
| Organische Chemie - 5. FS Regio Chimica |  | 08LE05MO-85632_250 |
| <b>Veranstaltung</b>                    |  |                    |
| Übungen Organische Chemie III           |  |                    |
| <b>Veranstaltungsart</b>                |  | <b>Nummer</b>      |
| Übung                                   |  | 08LE05Ü-ID020068   |
| <b>Fachbereich / Fakultät</b>           |  |                    |
| Institut für Organische Chemie          |  |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 1                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 30 h                  |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Die Inhalte der Vorlesung "Organische Chemie III" werden durch selbstständige Übungen vertieft.  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| Schriftliche Prüfungsleistung - ist identisch mit der Prüfungsleistung der Vorlesung.  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| keine  |
| <b>Literatur</b>   |
| R. Brückner, Reaktionsmechanismen: Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden, Spektrum Akademischer Verlag, 2004, 3. Aufl. |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Keine  |

↑

| Modulname                                      | Nummer             |
|--|--------------------|
| Physikalische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_300 |
| Modulverantwortliche/r                         |                    |
| Prof. Dr. Eckhard Bartsch                      |                    |
| Fachbereich / Fakultät                         |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie              |                    |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| ECTS-Punkte                 | 15         |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 12         |
| Empfohlenes Fachsemester    |            |
| Moduldauer                  | 2 Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht    |
| Workload                    | 450 h      |

|                        |
|------------------------|
| Teilnahmevoraussetzung |
|                        |

| Zugehörige Veranstaltungen   |           |         |      |     |          |
|--|-----------|---------|------|-----|----------|
| Name   | Art       | P/WP    | ECTS | SWS | Workload |
| Physikalische Chemie II  | Vorlesung | Pflicht | 9    | 4   | 180 h    |
| Übungen Physikalische Chemie II  | Übung     | Pflicht | 0    | 2   | 90 h     |
| Bachelor of Science Regio Chimica Grundpraktikum Physikalische Chemie (RC-PCG) | Praktikum | Pflicht | 6    | 4   | 180 h    |

|  |
|--|
| Qualifikationsziel   |
| siehe Vorlesung "Physikalische Chemie II" und "Grundpraktikum Physikalische Chemie (für Regio Chimica)". |
| Zusammensetzung der Modulnote  |
| An dieser Stelle wird keine Modulnote berechnet.   |

↑

| Modulname                                      | Nummer             |
|--|--------------------|
| Physikalische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_300 |
| <b>Veranstaltung</b>                           |                    |
| Physikalische Chemie II                        |                    |
| Veranstaltungsart                              | Nummer             |
| Vorlesung                                      | 08LE05V-ID030014   |
| Fachbereich / Fakultät                         |                    |
| Institut für Physikalische Chemie              |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 9                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 4                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 180 h                 |

| Inhalte   |
|---|
| <p>Elektrochemie: In der Vorlesung werden grundlegende Themen und Konzepte der Elektrochemie, wie Ionen in wässriger Lösung, Faradaysche Gesetze, Aufbau elektrochemischer Zellen, Leitfähigkeit, starke und schwache Elektrolyte, Debye-Hückel-Theorie, elektrochemische Gleichgewichte, Nernstsche Gleichung, Batterien und Akkumulatoren, erläutert.</p> <p>Aufbau der Materie: Einführung in die Quantenmechanik: In der Vorlesung werden die Bedeutung und die Anwendung der Quantenmechanik in der Chemie anhand Themen wie Planck'sches Strahlungsgesetz, Lichtelektrischer Effekt, Comptoneffekt, Bohr'sches Atommodell, Radioaktivität, Grundlagen der Spektroskopie, Lambert-Beer'sches Gesetz, Röntgenstrahlung, Wellenverhalten von Teilchen, Postulate der Quantenmechanik, Schrödinger-Gleichung, Operatoren und Observablen, Hamilton-Operator, Erwartungswerte, Heisenbergsche Unschärferelation, Tunneleffekt, exakte Lösung der Schrödingergleichung für einfache quantenmechanische Systeme (Teilchen im Kasten, starrer Rotator, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom), Drehimpulsoperatoren und ihre Eigenschaften (Eigenwerte, Eigenfunktionen), Mehrelektronen-atome, Pauli Prinzip/Antisymmetrie, Elektronenkorrelation und Hund'sche Regeln, Energieschemata und Aufbau des Periodensystems, Näherungsverfahren: Variationsprinzip und Hartree-Fock-Theorie; Slaterdeterminante und Produktwellenfunktionen, Moleküle und chemische Bindung, Born-Oppenheimer Näherung, LCAO Methode, Molekülorbitaltheorie behandelt.</p> |
| Qualifikationsziel  |
| <p>Die Studierenden sind in der Lage, Grundzüge der Elektrochemie zu erläutern und mit den wesentlichen Größen der elektrischen Leitfähigkeit und der Gleichgewichtselektrochemie umzugehen. Die Studierenden sind in der Lage, die Konzepte und Gesetze der Elektrochemie und der Quantenchemie* in Textaufgaben zu erkennen. Sie können die Konzepte und Gesetze schriftlich anhand von Schaubildern erläutern sowie Verständnis- und Wissensfragen dazu beantworten. Sie können die Grundlagen der Quantenmechanik und die Lösung einfacher quantenmechanischer Probleme erklären.</p> <p>* gilt nur für Studiengänge B.Sc. Chemie und Regio Chimica.</p>  |

|  |
|--|
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| PL: schriftliche Prüfungsleistung<br>Für Studierende des B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica: schriftliche Modulteilprüfung zum Stoff von Vorlesung und Übung<br>Für Studierende Lehramt Chemie bzw. Polyvalenter Bachelor Chemie: schriftliche Modulteilprüfung zum Stoff von Vorlesung und zum Elektrochemie-Teil der Übungen |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| keine  |
| <b>Literatur</b>   |
| P.W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley – VCH; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley – VCH; T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Studium  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| <u>Für B.Sc. Chemie gilt:</u><br>Teilnahme an Klausur "Rechenmethoden der Physikalischen Chemie II".<br><u>Für B.Sc. Regio Chimica gilt:</u><br>bestandenes erstes Studienjahr in Mulhouse.  |

↑



| Modulname                                      | Nummer             |
|--|--------------------|
| Physikalische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_300 |
| <b>Veranstaltung</b>                           |                    |
| Übungen Physikalische Chemie II                |                    |
| Veranstaltungsart                              | Nummer             |
| Übung  | 08LE05Ü-ID030015   |
| Fachbereich / Fakultät                         |                    |
| Institut für Physikalische Chemie              |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 90 h                  |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Die Studierenden sind in der Lage, die Gesetze der Elektrochemie und der Quantenchemie* in Rechenaufgaben zu erkennen. Die Studierenden können die Gesetze in Rechenaufgaben anwenden und einfache Probleme der Quantenmechanik* und der Elektrochemie mathematisch lösen.<br>* gilt nur für Studiengänge B.Sc. Chemie und Regio Chimica.  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| Schriftliche Prüfungsleistung - ist identisch mit der Klausur "Physikalische Chemie II"  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| keine  |
| <b>Literatur</b>   |
| P.W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley – VCH; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley – VCH; T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Studium  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| <u>Für B.Sc. Chemie gilt:</u><br>Teilnahme an Klausur "Rechenmethoden der Physikalischen Chemie II"<br><u>Für B.Sc. Regio Chimica gilt:</u><br>bestandenes erstes Studienjahr in Mulhouse<br><u>Für Lehramt Chemie oder Polyvalenter Bachelor Chemie gilt:</u><br>Teilnahme an der Klausur "Physikalische Chemie I"  |
| <b>Bemerkung / Empfehlung</b>  |
| <u>Für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica gilt:</u><br>Prüfungsrelevant ist der Stoff der Vorlesung "Physikalische Chemie II" und der Stoff der "Übungen Physikalische Chemie II".<br><u>Für das Lehramt Chemie oder dem Polyvalenten Bachelor Chemie gilt:</u><br>Prüfungsrelevant ist der Stoff der Vorlesung "Physikalische Chemie II" und der Stoff der "Übungen Physikalische Chemie II" zur Elektrochemie. |

↑

| Modulname  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Physikalische Chemie - 3.+ 4. FS Regio Chimica                                 | 08LE05MO-85632_300 |
| <b>Veranstaltung</b>   |                    |
| Bachelor of Science Regio Chimica Grundpraktikum Physikalische Chemie (RC-PCG) |                    |
| Veranstaltungsart  | Nummer             |
| Praktikum  | 08LE05P-ID030019   |
| Fachbereich / Fakultät   |                    |
| Institut für Physikalische Chemie  |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 6                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 4                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Sommersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 180 h                 |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Enzymkinetik, Gefrierpunktniedrigung, Wärmepumpe, Verbrennungswärme, Fluoreszenz, Schmelzdiagramm, Molwärme von Festkörpern, Solvolyse, Esterverseifung, Diffusion, pH-Messung, Leitfähigkeit von Elektrolyten, galvanische Ketten, Fehlerrechnung, Seminarvorträge der Studierenden zu verschiedenen Themen der Physikalischen Chemie   |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |
| Die Studierenden können mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik und zur chemischen Reaktionskinetik eigenständig experimentell arbeiten, die Ergebnisse auswerten (z. B. systematische und statistische experimentelle Fehler abschätzen bzw. berechnen), diskutieren und in Protokollen schriftlich dokumentieren. Durch Gruppenarbeit im Praktikum und durch gemeinsames Erarbeiten wissenschaftlicher Inhalte vertiefen sie ihre Teamfähigkeit, insbesondere erwerben die Studierenden Grundkenntnisse in Elektrochemie und Spektroskopie. |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| PL: schriftlich, mündlich, praktisch   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| Erfolgreich absolvierte Protokolle, Kolloquien und Seminare.   |
| <b>Literatur</b>   |
| P.W. Atkins: Physikalische Chemie, Wiley – VCH   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Erfolgreich absolviertes Studienjahr in Mulhouse.  |
| <b>Bemerkung / Empfehlung</b>  |
| Auf ILIAS werden Sie später die Möglichkeit haben deutsch/französischen Zweiergruppen zu bilden. 12 Versuche, d.h. ca 1 pro Woche.   |

↑

| Modulname                                  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Physikalische Chemie - 5. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_350 |
| Modulverantwortliche/r                     |                    |
| Prof. Dr. Stefan Weber                     |                    |
| Fachbereich / Fakultät                     |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie          |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 8                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 5                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Moduldauer                  | 1 Semester            |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Workload                    | 240 h                 |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |

|                        |
|------------------------|
| Teilnahmevoraussetzung |
| keine                  |

| Zugehörige Veranstaltungen       |           |         |      |     |          |
|----------------------------------|-----------|---------|------|-----|----------|
| Name                             | Art       | P/WP    | ECTS | SWS | Workload |
| Physikalische Chemie III         | Vorlesung | Pflicht | 5    | 3   | 150 h    |
| Übungen Physikalische Chemie III | Übung     | Pflicht | 3    | 2   | 90 h     |

|  |
|--|
| Qualifikationsziel                               |
| siehe Vorlesung "Physikalische Chemie III".      |
| Zusammensetzung der Modulnote                    |
| An dieser Stelle wird keine Modulnote berechnet. |

↑

| Modulname                                  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Physikalische Chemie - 5. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_350 |
| <b>Veranstaltung</b>                       |                    |
| Physikalische Chemie III                   |                    |
| Veranstaltungsart                          | Nummer             |
| Vorlesung                                  | 08LE05V-ID030017   |
| Fachbereich / Fakultät                     |                    |
| Institut für Physikalische Chemie          |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 5                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 3                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 150 h                 |

| Inhalte  |
|--|
| Grundlagen der Quantenmechanik, Quantenmechanische Beschreibung einfacher Systeme, Eigenwertprobleme, Starrer und Nichtstarrer Rotator, Harmonischer und Anharmonischer Oszillator, Energietermschema und Spektroskopie, Auswahlregeln, Energiebarrieren, Tunneleffekt, Rastertunnelmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Quantenmechanische Beschreibung des H-Atoms, Mehrelektronenatome, Pauli-Prinzip, JJ-Kopplung, Chemische Bindung bei heteronuklearen zweiatomigen Molekülen, Hückel MO-Näherung, Potentialkastenmodelle, die verschiedenen Arten von zwischenmolekularen Wechselwirkungen, Quantenmechanische Beschreibung von Materie im elektrischen und im magnetischen Feld, Elektronische Übergänge, Absorption, Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Franck-Cordon-Prinzip, Näherungsmethoden, Absorption und Emission von Strahlung, Einstein'sche Übergangswahrscheinlichkeiten, Übergangsmoment und Zusammenhang mit experimentellen Größen, die Prinzipien der Magnetresonanzspektroskopie |
| Qualifikationsziel   |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Quantenmechanik und können einfache quantenmechanische Modelle in der Spektroskopie zur quantitativen Auswertung einfacher Spektren einsetzen und diese mündlich erläutern. Sie können Termschemata paradigmatischer Atome und Moleküle herleiten und physikalische Eigenschaften daraus ableiten. Sie lernen die Konzepte der chemischen Bindung zu verstehen. Die Studierenden können darüber hinaus die theoretischen Grundlagen zum Grundpraktikum Physikalische Chemie sowie die im zugehörigen Seminar behandelten, weiterführenden Themen der Physikalischen Chemie mündlich erläutern.*<br>*gilt nicht für den Studiengang Polyvalenter Bachelor  |
| Zu erbringende Prüfungsleistung  |
| für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica gilt:<br>PL: mündliche Prüfungsleistung aus der Vorlesung "Physikalische Chemie III" und der Theorie/Seminar zum "Grundpraktikum Physikalische Chemie".<br>für das Lehramt oder den Polyvalenten Bachelor gilt: keine   |
| Zu erbringende Studienleistung   |
| für B.Sc. Chemie und B.Sc. Regio Chimica gilt: keine<br>für das Lehramt oder den Polyvalenten Bachelor gilt: wird vom Fachdozenten festgelegt.   |

Literatur

P.W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley – VCH; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley – VCH; G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie – Wiley-VCH Weinheim

Zwingende Voraussetzung

Für Bachelor Chemie gilt:

Bestandene Klausuren "Physikalische Chemie I", "Physikalische Chemie II" und erfolgreich absolviertes "Grundpraktikum Physikalische Chemie".

Für Bachelor Regio Chimica gilt:

Bestandenes erstes Studienjahr in Mulhouse und bestandene Klausur "Physikalische Chemie II".

↑

| Modulname                                  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Physikalische Chemie - 5. FS Regio Chimica | 08LE05MO-85632_350 |
| <b>Veranstaltung</b>                       |                    |
| Übungen Physikalische Chemie III           |                    |
| Veranstaltungsart                          | Nummer             |
| Übung                                      | 08LE05Ü-ID030018   |
| Fachbereich / Fakultät                     |                    |
| Institut für Physikalische Chemie          |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 3                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 90 h                  |

| Inhalte   |
|---|
| Grundlagen der Quantenmechanik, Quantenmechanische Beschreibung einfacher Systeme, Eigenwertprobleme, Starrer und Nichtstarrer Rotator, Harmonischer und Anharmonischer Oszillator, Energietermschema und Spektroskopie, Auswahlregeln, Energiebarrieren, Tunneleffekt, Rastertunnelmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Quantenmechanische Beschreibung des H-Atoms, Mehrelektronenatome, Pauli-Prinzip, JJ-Kopplung, Chemische Bindung bei heteronuklearen zweiatomigen Molekülen, Hückel MO-Näherung, Potentialkastenmodelle, die verschiedenen Arten von zwischenmolekularen Wechselwirkungen, Quantenmechanische Beschreibung von Materie im elektrischen und im magnetischen Feld, Elektronische Übergänge, Absorption, Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Franck-Cordon-Prinzip, Näherungsmethoden, Absorption und Emission von Strahlung, Einstein'sche Übergangswahrscheinlichkeiten, Übergangsmoment und Zusammenhang mit experimentellen Größen, die Prinzipien der Magnetresonanzspektroskopie. |
| Qualifikationsziel  |
| Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Quantenmechanik und können einfache quantenmechanische Modelle in der Spektroskopie zur Auswertung einfacher Spektren quantitativ berechnen. Sie können Termschemata paradigmatischer Atome und Moleküle berechnen und physikalische Eigenschaften daraus ableiten. Die Studierenden sind in der Lage mithilfe quantenmechanischer Modelle aus spektroskopischen Daten molekulare Kenngrößen (z.B. Kraftkonstanten oder Trägheitsmomente) zu berechnen oder aus molekularen Größen und entsprechenden Modellen das Aussehen von Spektren abzuleiten. Die Studierenden lernen den quantitativen Umgang mit Näherungsverfahren (stationäre und zeitabhängige Störungstheorie, Variationsrechnung) anhand von Beispielrechenaufgaben.   |
| Zu erbringende Prüfungsleistung   |
| PL: schriftliche Prüfungsleistung   |
| Zu erbringende Studienleistung  |
| keine   |

Literatur

P.W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley – VCH; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley – VCH; G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie – Wiley-VCH Weinheim;  
D.A. McQuarrie, J.D. Simon, Problems and Solutions to Accompany McQuarrie and Simon ‚Physical Chemistry – A Molecular Approach‘, University Science Books

Zwingende Voraussetzung

Teilnahme an der Klausur "Physikalische Chemie II"

↑



| Modulname                         | Nummer             |
|-----------------------------------|--------------------|
| Biochemie                         | 08LE05MO-85632_400 |
| Modulverantwortliche/r            |                    |
| Prof. Dr. Thorsten Friedrich      |                    |
| Fachbereich / Fakultät            |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie |                    |

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| ECTS-Punkte                | 9           |
| Empfohlenes Fachsemester   |             |
| Moduldauer                 | 2 Semester  |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP) | Wahlpflicht |
| Workload                   | 270 h       |

|                                  |
|----------------------------------|
| Teilnahmevoraussetzung           |
| siehe "Grundpraktikum Biochemie" |

| Zugehörige Veranstaltungen  |           |             |      |     |          |
|-----------------------------|-----------|-------------|------|-----|----------|
| Name                        | Art       | P/WP        | ECTS | SWS | Workload |
| Einführung in die Biochemie | Vorlesung | Wahlpflicht | 1    | 1   | 30 h     |
| Grundlagen Biochemie I      | Vorlesung | Wahlpflicht | 3    | 2   | 90 h     |
| Grundpraktikum Biochemie    | Praktikum | Wahlpflicht | 5    | 5   | 150 h    |

|   |
|---|
| Qualifikationsziel  |
| Die Studierenden können grundlegende Mechanismen und Zusammenhänge biochemischer Prozesse in den verschiedenen Komplexitätsebenen lebender Systeme beschreiben. |
| Zusammensetzung der Modulnote   |
| An dieser Stelle wird keine Modulnote berechnet.  |

↑

| Modulname                   | Nummer             |
|-----------------------------|--------------------|
| Biochemie                   | 08LE05MO-85632_400 |
| <b>Veranstaltung</b>        |                    |
| Einführung in die Biochemie |                    |
| Veranstaltungsart           | Nummer             |
| Vorlesung                   | 08LE05V-ID040005   |
| Fachbereich / Fakultät      |                    |
| Institut für Biochemie      |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 1                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 1                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht           |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 30 h                  |

| Inhalte  |
|--|
| Definition von Leben; zellulärer Aufbau der Organismen, Prokaryoten/Eukaryoten; Einteilung in Gram-positive/Gram-negative Bakterien, Aufbau: periplasmatische Membran, Kapsel, Zellwand, Plasmamembran, Flagellen, Pili, Chromosom, Nukleoid, Chromosomen, Ribosomen; Strukturen der Eukaryoten: Plasmamembran und Cytosol, Zellkern mit Chromosomen, Chromatin, Nucleolus und Kernporen, Raues/glattes endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Mitochondrien, Chloroplasten, Lysosomen, Peroxisomen, Vakuole und Cytoskelett; Endosymbiose; Einteilung in drei Domänen: Archäen, Eubakterien, Eukaryoten; Phylogenetischer Stammbaum; Einführung in die biochemischen Stoffklassen: Lipide, Membranen, Glycerophospholipide, Sphingolipide, Cholesterin, Detergentien, Permeabilität und Fluidität der Membran; Zucker, Strukturen und Stereochemie, Vielfalt der Polymere (Cellulose, Chitin, Stärke, Amylose, Amylopektin, Glycogen); Aufbau und Struktur des Peptidoglycans, Wirkung von Antibiotika; Nucleotide, Aufbau und Struktur von DNA, Aufbau und Struktur von RNA; Zentrales Dogma der Biochemie und Molekularbiologie; DNA-Replikation: semikonservativer Mechanismus, Replikationsursprung, Replikationsgabeln, DNA-Polymerase, Korrekturlesefunktion, Mechanismus der Replikation, Okazaki-Fragmente; DNA-Transkription: RNA-Polymerase, (Nicht-) Matrizenstrang, (nicht-)kodierender Strang, Transkript, Operon-Struktur: Promotoren, Operatoren; Translation: Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Wobble-Hypothese, Beladung der tRNA: Aminoacyl-tRNA-Synthetasen, zweiter genetischer Code, Ribosom, Translation (Initiation, Elongation, Translokation, Termination), Polysomen, Post-translationale Modifikationen. |
| Zu erbringende Prüfungsleistung  |
| PL: schriftliche Prüfungsleistung- Teil A der Klausur BC I   |
| Zu erbringende Studienleistung   |
| keine  |
| Literatur  |
| Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 4. Aufl, 2009<br>Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer Biochemie, Springer, 7. Aufl. 2013   |
| Zwingende Voraussetzung  |
| Keine  |

↑

| Modulname              | Nummer             |
|------------------------|--------------------|
| Biochemie              | 08LE05MO-85632_400 |
| <b>Veranstaltung</b>   |                    |
| Grundlagen Biochemie I |                    |
| Veranstaltungsart      | Nummer             |
| Vorlesung              | 08LE05V-ID040001   |
| Fachbereich / Fakultät |                    |
| Institut für Biochemie |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 3                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Sommersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht           |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 90 h                  |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Zellulärer Aufbau der Organismen; Biochemische Stoffklassen; Zentrales Dogma der Biochemie und Molekularbiologie; Struktur der DNA; Gene in Pro- und Eukaryonten; Transkription; Translation; erster und zweiter genetischer Code; Replikation; hierarchischer Aufbau der Proteine; Faserproteine / globuläre Proteine; Sekundärstrukturen; SCOP-Klassifizierung; Enzymkinetik und Enzymhemmung; Mechanismen ausgewählter Proteine; Grundlagen des Stoffwechsels; Glykolyse; Citratzyklus; Oxidative Phosphorylierung, Membranproteine. |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| PL: schriftliche Prüfungsleistung- Teil B der Klausur BC I  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| keine   |
| <b>Literatur</b>  |
| Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 4. Aufl, 2009<br>Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer Biochemie, Springer, 7. Aufl. 2013  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| Keine   |

↑

| Modulname                | Nummer             |
|--------------------------|--------------------|
| Biochemie                | 08LE05MO-85632_400 |
| <b>Veranstaltung</b>     |                    |
| Grundpraktikum Biochemie |                    |
| Veranstaltungsart        | Nummer             |
| Praktikum                | 08LE05P-ID040002   |
| Fachbereich / Fakultät   |                    |
| Institut für Biochemie   |                    |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 5                 |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 5                 |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht       |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 150 h             |

| Inhalte  |
|--|
| Grundlegende molekularbiologische Techniken: PCR, Restriktionsanalyse, Klonierung; Transformation von Organismen; Zellzucht; rekombinante Expression, Aufreinigung von Proteinen Proteinanalytik; Kristallisation von Proteinen  |
| Zu erbringende Prüfungsleistung  |
| PL: schriftlich, mündlich, praktisch<br>■ Teil der BC II-Note im <b>B.Sc. Chemie</b> : Endnote Praktikum = (Protokoll Note plus Vorbereitungsnote)/2<br>■ Note BC II im <b>B.Sc. Regio Chimica</b> : Endnote Praktikum = (Protokoll Note plus Vorbereitungsnote)/2<br>■ Note BC II im <b>Lehramt Chemie oder im Polyvalenten Bachelor Chemie</b> : Endnote Praktikum = (Mittelwert Protokollnote und Vorbereitungsnote) plus Kolloqnote)/2 |
| Zu erbringende Studienleistung   |
| erfolgreich absolvierte Protokolle und Kolloquien  |
| Literatur  |
| Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 4. Aufl, 2009<br>Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer Biochemie, Springer, 7. Aufl. 2013   |
| Zwingende Voraussetzung  |
| Für B.Sc Chemie und Lehramt oder Polyvalenter Bachelor gilt:<br>Bestandene Klausur BC I und die erfolgreiche Teilnahme am „Praktikum Einführungskurs Chemisches Arbeiten“.   |
| Für B.Sc Regio Chimica gilt:<br>Bestandene Klausur BC I und bestandenes erstes Studienjahr in Mulhouse.  |
| Bemerkung / Empfehlung   |
| Für den Studiengang Polyvalenter Bachelor gilt:<br>Das Praktikum kann verkürzt werden.   |

↑

| Modulname                         | Nummer              |
|-----------------------------------|---------------------|
| Makromolekulare Chemie            | 08LE05MO-85632_1200 |
| Modulverantwortliche/r            |                     |
| Fachbereich / Fakultät            |                     |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie |                     |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 9                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 7                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                     |
| Moduldauer                  | 1                     |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Workload                    |                       |
| Angebotsfrequenz            | nur im Sommersemester |

|   |
|---|
| Teilnahmevoraussetzung                      |
| siehe Grundpraktikum Makromolekulare Chemie |

| Zugehörige Veranstaltungen            |           |             |      |     |          |
|---------------------------------------|-----------|-------------|------|-----|----------|
| Name                                  | Art       | P/WP        | ECTS | SWS | Workload |
| Makromolekulare Chemie I              | Vorlesung | Wahlpflicht | 6    | 3   | 150 h    |
| Übung Makromolekulare Chemie I        | Übung     | Wahlpflicht | 0    | 1   | 30 h     |
| Grundpraktikum Makromolekulare Chemie | Praktikum | Wahlpflicht | 3    | 10  | 180 h    |

|  |
|--|
| Qualifikationsziel   |
| Die Studierenden kennen Grundlagen und aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie. Sie können die Synthese und physikalische Chemie von Polymeren charakterisieren und führen typische Polymerisationssynthesemethoden im Rahmen von Versuchen durch. |
| Bemerkung / Empfehlung   |
| Aufgrund softwaretechnischer Vorgaben kommt es zu Differenzen bei den Semesterwochenstunden (SWS) und dem Workload.  |

↑

| Modulname                           | Nummer              |
|-------------------------------------|---------------------|
| Makromolekulare Chemie              | 08LE05MO-85632_1200 |
| <b>Veranstaltung</b>                |                     |
| Makromolekulare Chemie I            |                     |
| Veranstaltungsart                   | Nummer              |
| Vorlesung                           | 08LE05V-ID050001    |
| Fachbereich / Fakultät              |                     |
| Institut für Makromolekulare Chemie |                     |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 6                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 3                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                     |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester     |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht           |
| Lehrsprache                 | deutsch oder englisch |
| Workload                    | 150 h                 |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Polymersynthesen: Molekulargewicht und Molekulargewichtsverteilung von Polymeren, Stufenreaktionen, Kettenreaktionen (radikalisch, anionisch, kationisch), Lebende Polymerisationen, Thermodynamik – Ceiling-Temperatur, Biosynthesen, Polyinsertion, Stereospezifische Polymerisation, Polymeranaloge Umsetzung, Copolymerisation, Polymere in Lösung und Polymeranalytik: Konformation, Modelle, Mischungsthermodynamik, Phasendiagramme, Polymeranalytik (kolligative Eigenschaften; Viskosimetrie; GPC; Ultrazentrifuge; Lichtstreuung); Polymere im festen Zustand: Polymeranalytik- und -verarbeitung, Werkstoffeigenschaften, Schmelz- und Glasübergangstemperatur, Kristallinität, Polymeranalytik, Kautschukelastizität, Viskoelastizität, Rheologie und Kunststoffverarbeitung. |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| PL: schriftlichen Prüfungsleistung  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| keine   |
| <b>Literatur</b>  |
| B. Tieke, Makromolekulare Chemie  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| Keine   |

↑

| <b>Modulname</b>                    |  | <b>Nummer</b>       |
|-------------------------------------|--|---------------------|
| Makromolekulare Chemie              |  | 08LE05MO-85632_1200 |
| <b>Veranstaltung</b>                |  |                     |
| Übung Makromolekulare Chemie I      |  |                     |
| <b>Veranstaltungsart</b>            |  | <b>Nummer</b>       |
| Übung                               |  | 08LE05Ü-ID050003    |
| <b>Fachbereich / Fakultät</b>       |  |                     |
| Institut für Makromolekulare Chemie |  |                     |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 1                     |
| Empfohlenes Fachsemester    |                       |
| Angebotsfrequenz            | nur im Sommersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht           |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 30 h                  |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Begleitende und vertiefende Übungen zu den Kapiteln der Vorlesung.                    |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| Schriftliche Prüfungsleistung - ist identisch mit der Prüfungsleistung der Vorlesung. |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| keine   |
| <b>Literatur</b>  |
| B. Tieke, Makromolekulare Chemie  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| Keine   |

↑



| Modulname                             | Nummer              |
|---------------------------------------|---------------------|
| Makromolekulare Chemie                | 08LE05MO-85632_1200 |
| <b>Veranstaltung</b>                  |                     |
| Grundpraktikum Makromolekulare Chemie |                     |
| Veranstaltungsart                     | Nummer              |
| Praktikum                             | 08LE05P-ID050005    |
| Fachbereich / Fakultät                |                     |
| Institut für Makromolekulare Chemie   |                     |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 3                 |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 10                |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht       |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 180 h             |

| Inhalte   |
|---|
| 4 Seminare und 16 Praktikumsversuche* zu folgenden Themen: Emulsionspolymerisation, Polykondensation, Anionische Polymerisation, Radikalische Polymerisation, Ziegler-Natta Polymerisation, Copolymerisation, Polymeranaloge Umsetzung, Thermodynamik von Polymerlösungen – Dampfdruckosmose, Viskosität – Gelpermeationschromatographie, Röntgenweitwinkelstreuung, Differential Scanning Calorimetry, Bestimmung der Taktizität von Polymeren durch NMR-Spektroskopie, Verarbeitung von Polymeren, Rheologie, Mechanische Charakterisierung von Polymeren, Statische und Dynamische Lichtstreuung.<br>* nur für Studierende in dem Studiengang B.Sc. Chemie |
| Zu erbringende Prüfungsleistung   |
| PL: schriftlich, mündlich, praktisch  |
| Zu erbringende Studienleistung  |
| erfolgreich absolvierte Protokolle und Kolloquien   |
| Literatur   |
| B. Tieke, Makromolekulare Chemie  |
| Zwingende Voraussetzung   |
| Bestandene Klausur MC I und die erfolgreiche Teilnahme am „Praktikum Einführungskurs Chemisches Arbeiten“.<br>Für Regio Chimica gilt: bestandenes ersten Studienjahr in Mulhouse  |
| Bemerkung / Empfehlung  |
| <u>Für den Polyvalenten Bachelor Chemie gilt:</u><br>Das Praktikum ist auf eine Woche verkürzt, kann auf Antrag verlängert werden. Die zu erbringenden Inhalte werden mit dem Praktikumsleiter zu Beginn des Praktikums abgesprochen.<br><u>Für den B.Sc. Regio Chimica gilt:</u><br>Das Praktikum ist um eine Woche verkürzt, kann auf Antrag verlängert werden.   |

↑

| Modulname                         | Nummer             |
|-----------------------------------|--------------------|
| Interkulturelles Modul            | 08LE05MO-85632_900 |
| Modulverantwortliche/r            |                    |
| Prof. Dr. Harald Hillebrecht      |                    |
| Fachbereich / Fakultät            |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie |                    |

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| ECTS-Punkte                |         |
| Empfohlenes Fachsemester   |         |
| Moduldauer                 |         |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP) | Pflicht |
| Workload                   |         |

|                        |
|------------------------|
| Teilnahmevoraussetzung |
|                        |

| Zugehörige Veranstaltungen         |         |         |      |     |          |
|------------------------------------|---------|---------|------|-----|----------|
| Name                               | Art     | P/WP    | ECTS | SWS | Workload |
| Interkulturelles Modul III         | Seminar | Pflicht | 2    | 2   | 60 h     |
| Interkulturelles Modul IV          | Seminar | Pflicht | 4    | 4   | 120 h    |
| Interkulturelle Begleitung 3. Jahr | Seminar | Pflicht | 0    |     |          |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| <p>Die Lehrveranstaltungen der Interkulturellen Module behandeln folgende Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Landeskunde und Europa: Kenntnis der Strukturen und allgemeine Information über die drei Länder (Deutschland, Frankreich, Schweiz), Bezug zu Europa</li> <li>■ Kenntnis der zukünftigen Arbeitswelt: Strukturen, Akteure, Arbeitsrealitäten im Bereich der Chemie</li> <li>■ Die Entwicklung einer interkulturellen Kompetenz aufbauend auf der Erfahrung der Studierenden in Freiburg und Mulhouse sowie auf Inputs über Kommunikations und Anpassungsstrategien in multikulturellen Kontexten</li> </ul> <p>In jedem Semester lassen sich unterschiedliche Lehrveranstaltungen, die speziell für die Regio Chimica-Studierenden angeboten werden, zu diesen drei Aspekten zuordnen.</p> |
| <b>Qualifikationsziel</b>  |
| <p>Interkulturellen Module begleiten das Studium und den Alltag der gemeinsamen deutsch-französischen Jahrgangsguppe in den beiden Ländern. Die Studierenden sollen mit Unterstützung der interkulturellen Module für die Eigenart der eigenen und fremden Kultur sensibilisiert werden. Kenntnisse über die andere Kultur sowie die Möglichkeit zur Reflexion sollen den Studierenden helfen interkulturelle Kompetenzen zu entwickeln, die sie im späteren Berufsleben als Naturwissenschaftler/innen befähigen, sich in einem internationalen Arbeitsumfeld sicher zu bewegen.</p>  |

↑

| Modulname                         | Nummer             |
|-----------------------------------|--------------------|
| Interkulturelles Modul            | 08LE05MO-85632_900 |
| <b>Veranstaltung</b>              |                    |
| Interkulturelles Modul III        |                    |
| Veranstaltungsart                 | Nummer             |
| Seminar                           | 08LE05S-ID010338   |
| Fachbereich / Fakultät            |                    |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 2                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | französisch           |
| Workload                    | 60 h                  |

| Inhalte   |
|---|
| <p><u>1. Interkulturelle Begleitung 2A / Accompagnement interculturel 2A</u><br/>(2x3 Stunden / 2x3 heures)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rückblick auf die Erfahrungen in der Studierendengruppe / Retour sur les expériences vécues des étudiants</li> <li>■ Erwartungen bezüglich der Lehrinhalte und Lehrkräfte – interkulturelle Beobachtungen / Attentes par rapport aux enseignements / enseignants et constats interculturels</li> <li>■ Das Leben eines Studierenden und Sozialisierungsformen: Unterschiede und Gemeinsamkeiten / Gestion de la vie d'étudiants, vie sociale : différences et similitudes</li> </ul> <p><u>2. Deutsch-Französisches Sprachtandem – Tandem de langue franco-allemand</u><br/>(4x2 Stunden / 4x2 heures)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Techniken zum Spracherwerb und Systematisieren / Techniques d'apprentissage et de structuration de l'acquisition de la langue</li> <li>■ den/die Tandempartner/in begleiten / Accompagnement du partenaire tandem</li> <li>■ Redewendungen / Expressions fixes</li> <li>■ Präziser Ausdruck der Gefühle / Expression précise des sentiments</li> <li>■ Einführung in die Tandemmethode (Grundlagen, Prinzipien) / Introduction à la méthode tandem (fondements et principes)</li> <li>■ Selbstständiges Arbeiten im Tandem, Setzen von individuellen Lernzielen, Korrektur, Materialien, Themenvorschläge, Führen eines Lerntagebuchs / Apprentissage autonome en tandem, définition d'objectifs d'apprentissage personnels, correction, outils, proposition de thèmes, tenir un cahier-journal des apprentissages</li> </ul> <p><u>3. Berufliche Kommunikation / Communication professionnelle</u><br/>(2x3 Stunden / 2x3 heures)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Form und Inhalte des Lebenslaufs Unterschiede bei der Redaktion und der Präsentation zwischen einer candidature und einer Bewerbungsmappe. Tipps für die Präsentation / Forme et contenu du cv. Différences rédactionnelles et de présentation entre une candidature et une Bewerbungsmappe. Outils de présentation</li> <li>■ Bedarf und Erwartung des Arbeitgebers – Unterschiede in Deutschland und Frankreich / Besoins et attentes des employeurs, différences culture germanique et francophone</li> </ul> |

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zielsetzung des Bewerbungsgesprächs / Objectifs de l'entretien</li> <li>■ Sozial- und Kommunikationskompetenzen im beruflichen Kontext / Que signifient les compétences sociales et de communication et leur importance dans le milieu professionnel ?</li> <li>■ Kommunikationstechniken, Verhalten, aktives Zuhören, von den eigenen Kompetenzen sprechen / Techniques de communication, comportement, écoute active, parler de ses compétences.</li> </ul> <p>4. Interkulturelle Kommunikation 2 / Communication interculturelle 2<br/>(3x3 Stunden / 3x3 heures)</p>   |
| <b>Qualifikationsziel</b>   |
| <p>1. Interkulturelle Begleitung 2A / Accompagnement interculturel 2A<br/>Entwicklung des interkulturellen Beobachtungs- und Wahrnehmungspotentials, ausgehend von den Erfahrungen in der binationalen Studierendengruppe. / L'objectif de ce module est de permettre aux étudiants de développer les compétences d'observation et d'analyse interculturelle à partir de l'expérience vécue.</p> <p>2. Deutsch-Französisches Sprachtandem – Tandem de langue franco-allemand<br/>Entwicklung einer Kommunikations- und Spracherwerbkompetenz. / Développer une compétence de communication et d'apprentissage de la langue</p> <p>3. Berufliche Kommunikation / Communication professionnelle<br/>Identifizierung von bevorzugten Kompetenzbereichen, persönliche Zielsetzung und berufliche Orientierung, Redaktion eines Lebenslaufes und eines Bewerbungsbriefes auf Französisch und auf Deutsch. / Réfléchir sur les compétences- forces et préférences individuelles, Définir des objectifs personnels d'orientation professionnelle, Savoir rédiger un cv et une lettre de motivation en français et en allemand.</p> <p>4. Interkulturelle Kommunikation 2 / Communication interculturelle 2<br/>Einsicht in interkulturelle Arbeitssituationen und in die Theorie der Kulturstandards bekommen sowie Gefühl und Fähigkeiten für die Analyse von interkulturellen Interaktionsarten in unterschiedlichen Kontexten zu entwickeln. / Permettre aux étudiants d'aborder de façon critique, à partir de situations concrètes professionnelles, les différentes dimensions culturelles (standards) et de développer des compétences et une sensibilité pour l'analyse de différents types de situations interculturelles en fonction de contextes variables.</p> |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| <p>Deutsch-Französisches Sprachtandem: Projektpräsentation<br/>Interkulturelle Kommunikation 2 / Communication interculturelle 2: Klausur (Situationsanalyse)</p>   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| <p>Interkulturelle Begleitung 2A / Accompagnement interculturel 2A<br/>Berufliche Kommunikation / Communication professionnelle<br/>Anwesenheitspflicht</p>   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| -   |

↑

| Modulname  | Nummer             |
|--|--------------------|
| Interkulturelles Modul                           | 08LE05MO-85632_900 |
| <b>Veranstaltung</b>                             |                    |
| Interkulturelles Modul IV                        |                    |
| Veranstaltungsart                                | Nummer             |
| Seminar  | 08LE05S-ID010012   |
| Fachbereich / Fakultät                           |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 4                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 4                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Sommersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | französisch           |
| Workload                    | 120 h                 |

| Inhalte   |
|---|
| <p><u>1. Interkulturelle Begleitung 2B / Accompagnement interculturel 2B</u><br/>(2x3 Stunden / 2x3 heures)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rückblick auf die Erfahrungen in der Studierendengruppe / Retour sur les expériences vécues des étudiants</li> <li>■ Erwartungen bezüglich der Lehrinhalte und Lehrkräfte – interkulturelle Beobachtungen / Attentes par rapport aux enseignements / enseignants et constats interculturels</li> <li>■ Das Leben eines Studenten und Sozialisierungsformen : Unterschiede und Gemeinsamkeiten / Gestion de la vie d'étudiants, vie sociale : différences et similitudes</li> <li>■ Spezifika einer deutsch-französischen Studierendengruppe / Spécificité du groupe d'étudiants franco-allemand</li> </ul> <p><u>2. Teammanagement / Management du groupe</u><br/>(2x5 Stunden / 2x5 heures)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Praxis und Erfahrungsaustausch / Expérience et analyse</li> <li>■ Was ist ein Team / Qu'est-ce qu'une équipe</li> <li>■ Die Rollen in einer Gruppe / Les rôles dans un groupe</li> <li>■ Organisation von Teamarbeit / Différents types d'organisation du travail d'équipe</li> <li>■ Leadership / Notions de leadership</li> <li>■ Teammanagement / Notions de management d'équipe</li> <li>■ Kulturelle Aspekte des Teammanagements und des Leaderships / Aspects culturels de la gestion d'équipe et du leadership</li> <li>■ Arbeiten in multikulturellen Teams / Travailler en équipe multiculturelle</li> </ul> <p><u>3. Berufliche Kommunikation / Communication professionnelle</u><br/>(2x3 Stunden / 2x3 heures)</p> <p>Weiterführung aus Semester 3: Form und Inhalte des Lebenslaufs Unterschiede bei der Redaktion und der Präsentation zwischen einer candidature und einer Bewerbungsmappe. Tipps für die Präsentation / Pour-suite du semestre 3: Forme et contenu du cv. Différences rédactionnelles et de présentation entre une candidature et une Bewerbungsmappe. Outils de présentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bedarf und Erwartung des Arbeitgebers – Unterschiede in Deutschland und Frankreich / Besoins et attentes des employeurs, différences culture germanique et francophone</li> </ul> |

- Zielsetzung des Bewerbungsgesprächs / Objectifs de l'entretien
- Sozial- und Kommunikationskompetenzen im beruflichen Kontext / Que signifient les compétences sociales et de communication et leur importance dans le milieu professionnel ?
- Kommunikationstechniken, Verhalten, aktives Zuhören, von den eigenen Kompetenzen sprechen / Techniques de communication, comportement, écoute active, parler de ses compétences.

#### 4. Nachhaltige Entwicklung / Développement durable

(3x3 Stunden / 3x3 heures)

- Erläuterung des Begriffs der Nachhaltigen Entwicklung (evtl. Workshop) / Explication du concept du „Développement Durable » (éventuellement dans le cadre d'un atelier)
- Handlungsmöglichkeiten von Politik und Zivilgesellschaft im Bereich der Umweltpolitik / Champs d'action des politiques et de la société civile dans le domaine des politiques de l'environnement
- Die Rolle der staatlichen und territorialen Ebene im Bereich der Umweltpolitik / Le rôle du niveau étatique et territorial dans le domaine de la politique de l'environnement

#### 5. Rechtskunde Frankreichs / Droit France

(2x3,5 Stunden / 2x3,5 heures)

Arbeits- und umweltschutzrechtliche Grundlagen für gefahrgeneigte Tätigkeiten, insbesondere für die Handhabung von Gefahrstoffen, Grundlagen des französische und europäischen Chemikalienrechts, sowie Schutzmaßnahmen.

- Gefahrstoffverordnung
- Chemikalien-Verbotsverordnung
- Grundbegriffe der Gefahrstoffkunde
- Mit der Verwendung verbundene Gefahren
- Informationen zu Gefahrenabwehr

### Qualifikationsziel

#### 1. Interkulturelle Begleitung 2B / Accompagnement interculturel 2B

Entwicklung des interkulturellen Beobachtungs- und Wahrnehmungspotentials ausgehend von Erfahrungen in der binationalen Studentengruppe.

L'objectif de ce module est de permettre aux étudiants de développer les compétences d'observation et d'analyse interculturelle à partir de l'expérience vécue

#### 2. Teammanagement / Management du groupe

Bewusstmachen von Gruppenprozessen in der Zusammenarbeit, konkrete Tipps, um Kompetenzen für Teamarbeit und interkulturelle Teams zu entwickeln.

Faire prendre conscience aux étudiants des processus de groupe dans le travail en équipe et de leur donner des outils pour développer des compétences de travail en équipe et pour des équipes multiculturelles.

#### 3. Berufliche Kommunikation / Communication professionnelle

Identifizierung von bevorzugten Kompetenzbereichen, persönliche Zielsetzung und berufliche Orientierung, Redaktion eines Lebenslaufes und eines Bewerbungsbriefes auf Französisch und auf Deutsch.

éfléchir sur les compétences- forces et préférences individuelles, Définir des objectifs personnels d'orientation professionnelle, Savoir rédiger un cv et une lettre de motivation en français et en allemand.

Identifizierung von bevorzugten Kompetenzbereichen, persönliche Zielsetzung und berufliche Orientierung, Redaktion eines Lebenslaufes und eines Bewerbungsbriefes auf Französisch und auf Deutsch.

Réfléchir sur les compétences- forces et préférences individuelles, Définir des objectifs personnels d'orientation professionnelle, Savoir rédiger un cv et une lettre de motivation en français et en allemand

#### 4. Nachhaltige Entwicklung / Développement durable

Die Studierenden erfassen den Begriff der Nachhaltigen Entwicklung mit seinen Teilaspekten, d.h. sie sind in der Lage, die Prinzipien der ökologischen, der ökonomischen und der sozialen Nachhaltigkeit einzuordnen und miteinander in Verbindung zu setzen. Ein studiengangspezifisches Lernziel ist die kulturell unterschiedlich bedingte Wahrnehmung der Umweltproblematik in verschiedenen Ländern.

Les étudiants découvrent le concept du développement durable, y compris ses aspects partiels. Ils seront donc à même de situer les principes de la durabilité écologique, économique et sociale et de les contextualiser. Un objectif spécifique de ce cursus sera la sensibilisation aux problèmes environnementaux, bien différente selon les cultures.

#### 5. Rechtskunde Frankreichs / Droit France

Die Studierenden können arbeits- und umweltschutzrechtliche Grundlagen für gefahrgeneigte Tätigkeiten, insbesondere für die Handhabung von Gefahrstoffen, wiedergeben. Die Studierenden sind in der Lage, in konkreten beruflichen Situationen die geeigneten Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

|  |
|--|
| Zu erbringende Prüfungsleistung  |
| Teammanagement / Management du groupe: Projektpräsentation<br>Nachhaltige Entwicklung / Développement durable: Projektpräsentation<br>Rechtskunde Frankreichs / Droit France: Test |
| Zu erbringende Studienleistung   |
| Interkulturelle Begleitung 2B / Accompagnement interculturel 2B<br>Berufliche Kommunikation / Communication professionnelle<br>Anwesenheitspflicht                                 |
| Zwingende Voraussetzung  |
| -  |

↑

| Modulname   | Nummer             |
|---|--------------------|
| Interkulturelles Modul                              | 08LE05MO-85632_900 |
| <b>Veranstaltung</b>                                |                    |
| Interkulturelle Begleitung 3. Jahr                  |                    |
| Veranstaltungsart                                   | Nummer             |
| Seminar   | 08LE05S-ID010337   |
| <b>Veranstalter</b>                                 |                    |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie-VB |                    |
| <b>Fachbereich / Fakultät</b>                       |                    |
|   |                    |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) |                       |
| Empfohlenes Fachsemester    | 5                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | französisch           |

| Inhalte   |
|---|
| <p><u>1. Interkulturelle Begleitung 3B / Accompagnement interculturel 3B</u><br/>(3x3 Stunden / 3x3 heures)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rückblick auf die Erfahrungen in der Studentengruppe / Retour sur les expériences vécues des étudiants</li> <li>■ Erwartungen bezüglich der Lehrinhalte und Lehrkräfte – interkulturelle Beobachtungen / Attentes par rapport aux enseignements / enseignants et constats interculturels</li> <li>■ Das Leben eines Studenten und Sozialisierungsformen : Unterschiede und Gemeinsamkeiten / Gestion de la vie d'étudiants, vie sociale : différences et similitudes</li> <li>■ Spezifika einer deutsch-französischen Studentengruppe / Spécificité du groupe d'étudiants franco-allemand</li> </ul> |
| Qualifikationsziel  |
| <p><u>1. Interkulturelle Begleitung 3B / Accompagnement interculturel 3B</u><br/>Rückblick auf die Erfahrung in der Studierendengruppe, Reflexion über die Kompetenzen, die im Rahmen des dreijährigen Studiengangs in Hinsicht auf eine zukünftige Berufstätigkeit entwickelt worden sind. / Retour sur les expériences vécues des étudiants, réflexion sur les compétences développées pendant les trois années à l'égard d'un futur travail.</p>   |
| Zu erbringende Prüfungsleistung   |
| keine   |
| Zu erbringende Studienleistung  |
| keine   |
| Zwingende Voraussetzung   |
|   |

↑



| Modulname                         | Nummer              |
|-----------------------------------|---------------------|
| Abschlussmodul                    | 08LE05MO-85632_8000 |
| Modulverantwortliche/r            |                     |
| Prof. Dr. Thorsten Friedrich      |                     |
| Fachbereich / Fakultät            |                     |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie |                     |

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                | 25                |
| Empfohlenes Fachsemester   | 6                 |
| Moduldauer                 | 1 Semester        |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP) | Pflicht           |
| Workload                   | 750 h             |
| Angebotsfrequenz           | in jedem Semester |

| Teilnahmevoraussetzung   |
|--|
| Zulassung zur Bachelor-Arbeit im jeweiligen Fachgebiet ist die bestandene Praktikumsmodulprüfung. Es müssen mindestens 135 ECTS-Punkte zur Zulassung zur Bachelorarbeit erworben sein. Mind. 2 der 3 Prüfungen AC III, OC III oder PC III müssen bestanden sein. |

| Zugehörige Veranstaltungen   |           |             |      |     |          |
|--|-----------|-------------|------|-----|----------|
| Name   | Art       | P/WP        | ECTS | SWS | Workload |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Anorganischer Chemie            | Praktikum | Wahlpflicht | 10   | 15  | 300 h    |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Organischer Chemie              | Praktikum | Wahlpflicht | 10   | 15  | 270 h    |
| Spektroskopieseminar zum Methodenkurs Organische Chemie            | Seminar   | Wahlpflicht | 0    | 2   | 60 h     |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Physikalischer Chemie (Meth-PC) | Praktikum | Wahlpflicht | 10   | 15  | 300 h    |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Biochemie                       | Praktikum | Wahlpflicht | 10   | 15  | 300 h    |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Makromolekularer Chemie         | Praktikum | Wahlpflicht | 10   | 15  | 300 h    |

| Inhalte  |
|--|
| Die Bachelor-Arbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, die thematisch, methodisch und inhaltlich unter Anleitung erstellt wird.<br>Die Bachelor-Absolventen stellen ihre wissenschaftlichen Ergebnisse in Form einer Präsentation vor und zeigen dabei ihre Kompetenzen in der selbstkritischen Auseinandersetzung mit dem Bachelor-Thema. |
| Qualifikationsziel   |
| Die Studierenden können wissenschaftliche Texte kritisch lesen und verstehen. Die Studierenden können Fachliteratur zur aktuellen Forschungslandschaft der Chemie in Bezug setzen. Sie können unter Anleitung moderne Methoden einsetzen und Versuche/Untersuchungen durchführen und dokumentieren.  |

Zu erbringende Prüfungsleistung

Erste wissenschaftliche Arbeit, die unter Bezugnahme der erworbenen theoretischen Kenntnisse abgefasst wird. Es stellt die Eignung für späteres selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten dar und wird in schriftlicher Form zusammengefasst.

Mit einer Note bewertet werden die praktische Arbeitsleistung im Labor und das Zusammenfassen der Ergebnisse.

Zu erbringende Studienleistung

Der Methodenkurs gilt als Voraussetzung zur Erstellung der Bachelor-Arbeit.  
Die Bachelor-Arbeit wird vor dem Arbeitskreis/Institut präsentiert.

Zusammensetzung der Modulnote

An dieser Stelle wird keine Modulnote berechnet.

↑

| Modulname   | Nummer              |
|---|---------------------|
| Abschlussmodul  | 08LE05MO-85632_8000 |
| <b>Veranstaltung</b>                                    |                     |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Anorganischer Chemie |                     |
| Veranstaltungsart                                       | Nummer              |
| Praktikum   | 08LE05P-ID010005    |
| Fachbereich / Fakultät                                  |                     |
| Institut für Anorganische und Analytische Chemie        |                     |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 10                |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 15                |
| Empfohlenes Fachsemester    | 6                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht       |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 300 h             |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Molekülsymmetrie, Kristallsymmetrie, Röntgenographie, Schwingungsspektroskopie, NMR-Spektroskopie, UV/Vis<br>allgemeine Pflichtteile: "Basiskurs Spektroskopie" und "Basiskurs Kristallographie (und Beugung)"                   |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| Keine  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| Anwesenheit verpflichtend  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Zulassung zur Bachelor-Arbeit bestandenes "Grundpraktikum Anorganische Chemie " und 135 ECTS-Punkte müssen zur Zulassung zur BSc Arbeit erworben sein. Mind. 2 der 3 Prüfungen AC III, OC III oder PC III müssen bestanden sein. |

↑

| Modulname   | Nummer              |
|---|---------------------|
| Abschlussmodul  | 08LE05MO-85632_8000 |
| <b>Veranstaltung</b>                                  |                     |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Organischer Chemie |                     |
| Veranstaltungsart                                     | Nummer              |
| Praktikum   | 08LE05P-ID020007    |
| Fachbereich / Fakultät                                |                     |
| Institut für Organische Chemie                        |                     |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 10                |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 15                |
| Empfohlenes Fachsemester    | 6                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht       |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 270 h             |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Strukturaufklärung mittels spektroskopischer Methoden (IR-, NMR- und Massen- Spektroskopie), Vermitteln der „Advanced Techniques“ in der organischen Synthese  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| Keine  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| Anwesenheit verpflichtend  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Zulassung zur Bachelor-Arbeit bestandenes "Grundpraktikum Organische Chemie" und mindestens 135 ECTS-Punkte müssen zur Zulassung zur B.Sc. Arbeit erworben sein. Mind. 2 der 3 Prüfungen AC III, OC III oder PC III müssen bestanden sein. |

↑

| Modulname   | Nummer              |
|---|---------------------|
| Abschlussmodul  | 08LE05MO-85632_8000 |
| <b>Veranstaltung</b>                                    |                     |
| Spektroskopieseminar zum Methodenkurs Organische Chemie |                     |
| Veranstaltungsart                                       | Nummer              |
| Seminar   | 08LE05S-ID020008    |
| <b>Fachbereich / Fakultät</b>                           |                     |
| Institut für Organische Chemie                          |                     |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 0                 |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                 |
| Empfohlenes Fachsemester    | 6                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht       |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 60 h              |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| BITTE INHALTE EINTRAGEN  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| Keine  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| unbenotete Abschlussklausur<br>Für Methoden und Konzepte: 2 ECTS   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Zulassung zur Bachelor-Arbeit im jeweiligen Fachgebiet bestandenes Praktikumsmodulprüfung des jeweiligen Fachgebietes mindestens 143 ECTS (PO 2009) oder 135 ECTS (PO 2011) müssen zur Zulassung zur BSc Arbeit erworben sein. Mind. 2 der 3 Prüfungen AC III, OC III oder PC III müssen bestanden sein. |

↑

| Modulname  | Nummer              |
|--|---------------------|
| Abschlussmodul   | 08LE05MO-85632_8000 |
| <b>Veranstaltung</b>   |                     |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Physikalischer Chemie (Meth-PC) |                     |
| Veranstaltungsart  | Nummer              |
| Praktikum  | 08LE05P-ID030006    |
| Fachbereich / Fakultät   |                     |
| Institut für Physikalische Chemie                                  |                     |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 10                |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 15                |
| Empfohlenes Fachsemester    | 6                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht       |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 300 h             |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Optische Spektroskopie (IR- oder Kurzzeitspektroskopie), Quantenchemie, Magnetische Resonanz Spektroskopie (EPR- oder NMR-Spektroskopie), Lichtstreuung   |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| Keine   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| Anwesenheit verpflichtend   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| Zulassung zur Bachelor-Arbeit bestandenes "Grundpraktikum Physikalische Chemie" und mindestens 135 ECTS-Punkte müssen zur Zulassung zur B.Sc. Arbeit erworben sein. Mind. 2 der 3 Prüfungen AC III, OC III oder PC III müssen bestanden sein. |

↑

| Modulname                                    | Nummer              |
|--|---------------------|
| Abschlussmodul                               | 08LE05MO-85632_8000 |
| <b>Veranstaltung</b>                         |                     |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Biochemie |                     |
| Veranstaltungsart                            | Nummer              |
| Praktikum                                    | 08LE05P-ID040004    |
| Fachbereich / Fakultät                       |                     |
| Institut für Biochemie                       |                     |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 10                |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 15                |
| Empfohlenes Fachsemester    | 6                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht       |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 300 h             |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
| Methoden, die im Rahmen der Bachelor-Arbeit benötigt werden  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| Keine  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| Anwesenheit verpflichtend  |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Zulassung zur Bachelor-Arbeit bestandenes "Grundpraktikum Biochemie" und mindestens 135 ECTS-Punkte müssen zur Zulassung zur BSc Arbeit erworben sein. Mind. 2 der 3 Prüfungen AC III, OC III oder PC III müssen bestanden sein. |

↑

| Modulname  | Nummer              |
|--|---------------------|
| Abschlussmodul   | 08LE05MO-85632_8000 |
| <b>Veranstaltung</b>                                       |                     |
| Methodenkurs zur Bachelorarbeit in Makromolekularer Chemie |                     |
| Veranstaltungsart  | Nummer              |
| Praktikum  | 08LE05P-ID050006    |
| Fachbereich / Fakultät                                     |                     |
| Institut für Makromolekulare Chemie                        |                     |

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte                 | 10                |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 15                |
| Empfohlenes Fachsemester    | 6                 |
| Angebotsfrequenz            | in jedem Semester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Wahlpflicht       |
| Lehrsprache                 | deutsch           |
| Workload                    | 300 h             |

|   |
|---|
| <b>Inhalte</b>  |
| Methoden, die im Rahmen der Bachelor-Arbeit benötigt werden   |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>  |
| Keine   |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>   |
| Anwesenheit verpflichtend   |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>  |
| Zulassung zur Bachelor-Arbeit bestandenes "Grundpraktikum Makromolekulare Chemie" und mindestens 135 ECTS-Punkte müssen zur Zulassung zur B.Sc. Arbeit erworben sein. Mind. 2 der 3 Prüfungen AC III, OC III oder PC III müssen bestanden sein. |

↑



| Modulname                                     | Nummer              |
|---|---------------------|
| BOK-Kurse (Berufsfeldorientierte Kompetenzen) | 08LE05MO-85032_4410 |
| Modulverantwortliche/r                        |                     |
| Prof. Dr. Thorsten Friedrich                  |                     |
| Fachbereich / Fakultät                        |                     |
| Fakultät für Chemie und Pharmazie             |                     |

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| ECTS-Punkte                |              |
| Empfohlenes Fachsemester   |              |
| Moduldauer                 | 2 Semester   |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP) | Wahl         |
| Workload                   |              |
| Angebotsfrequenz           | unregelmäßig |

|                        |
|------------------------|
| Teilnahmevoraussetzung |
| -                      |

| Zugehörige Veranstaltungen                                      |                   |      |      |     |          |
|---|-------------------|------|------|-----|----------|
| Name  | Art               | P/WP | ECTS | SWS | Workload |
| Toxikologie für Chemiker und Naturwissenschaftler               | Vorlesung         | Wahl | 4    | 2   | 120 h    |
| Rechtskunde für Studierende der Naturwissenschaften und Medizin | Lehrveranstaltung | Wahl | 4    | 2   | 150 h    |

|   |
|---|
| Qualifikationsziel  |
| Die Studierenden können wesentliche Eigenschaften gefährlicher Stoffe und Zubereitungen nach § 3 Abs 1 Satz 1 ChemVerbotsV erklären und erfüllen damit die Voraussetzung für den Erwerb der Sachkunde nach §5 ChemVerbotsV. |
| Zusammensetzung der Modulnote   |
| keine Prüfungsleistung  |

| Bemerkung / Empfehlung  |
|---|
| <p>Es sind weitere 16 (3. Jahr in Freiburg) bzw. 20 ECTS-Punkte (3. Jahr in Mulhouse) durch die erfolgreiche Absolvierung von Lehrveranstaltungen zu erwerben, die nicht zum Programm des Hauptfachs Chemie gehören (externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen); es sind jeweils nur Studienleistungen zu erbringen. Der Erwerb der erforderlichen ECTS-Punkte ist wie folgt möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Von allen Regio Chimica-Studierenden sollten 8 ECTS in Semester 3 und 4 erworben werden. Näheres, siehe im Folgenden Punkt 1.</li> <li>■ Von den Studierenden, die das 3. Jahr in Freiburg absolvieren müssen 8 ECTS zusätzlich über frei wählbare Veranstaltungen erworben werden. Näheres, siehe im Folgenden Punkt 2.</li> </ul> <p>Näheres zu Punkt 1:<br/>                     Zum Erwerb der 8 ECTS in Semester 3 und 4 wird für alle Regio Chimica-Studierenden die Absolvierung folgender Kurse empfohlen: Der Kurs Toxikologie (4 ECTS) aus dem Lehrangebot der Medizinischen Fakultät sowie der Kurs Rechtskunde des ZfS (4 ECTS). Nach erfolgreich bestandenen Modulen <u>Toxikologie und Rechtskunde (ZfS)</u> sowie einen Bachelor-Abschluss kann der Chemikalien-Umgangsschein des Regierungspräsidiums vergeben werden. Diesen Schein braucht man, wenn man in Deutschland arbeiten will. Grundlage für diesen Schein ist die „Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens und über die Abgabe bestimmter Stoffe, Gemische und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV)“</p> <p>Alternativ können diese 8 ECTS durch frei wählbare Lehrveranstaltungen beim ZfS (und siehe im Folgenden) ersetzt werden. Dies gilt auch für Studierende, die das 3. Jahr in Mulhouse absolvieren.<br/>                     *</p> <p>Näheres zu Punkt 2:<br/>                     Für Studierende, die das 3. Jahr in Freiburg absolvieren, sind zusätzlich zu den in Punkt 1 genannten 8 <u>ECTS-Punkten weitere 8 ECTS-Punkte</u> durch frei wählbare Lehrveranstaltungen zu erbringen. Die ECTS-Punkte können von Semester 3 bis 6 erbracht werden. Kurse aus folgenden Bereichen können als freie ECTS-Punkte angerechnet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kurse am Zentrum für Schlüsselqualifikationen der Albert-Ludwigs-Universität (ZfS), in den Kompetenzfeldern Management, Kommunikation, Medien und EDV</li> <li>■ Kurse des Kompetenzfeldes Fremdsprachen am Sprachlehrinstitut der Philologischen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität (SLI)</li> <li>■ beziehungsweise an den Seminaren und Instituten der Philologischen und der Philosophischen Fakultät (Kurse für Hörer/Hörerinnen aller Fakultäten)</li> </ul> |

↑

| Modulname   | Nummer              |
|---|---------------------|
| BOK-Kurse (Berufsfeldorientierte Kompetenzen)                           | 08LE05MO-85032_4410 |
| <b>Veranstaltung</b>  |                     |
| Toxikologie für Chemiker und Naturwissenschaftler                       |                     |
| Veranstaltungsart   | Nummer              |
| Vorlesung   | 04LE58V-ID118392    |
| Fachbereich / Fakultät  |                     |
| Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie |                     |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 4                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 4                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Sommersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Workload                    | 120 h                 |

|  |
|--|
| <b>Inhalte</b>   |
|  |
| <b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>   |
| Keine  |
| <b>Zu erbringende Studienleistung</b>  |
| SL: schriftliche Arbeit<br>Die Teilnahme an der Nachklausur ist nur möglich, wenn eine Anmeldung zum Hauptklausurtermin stattgefunden hat.                                       |
| <b>Zwingende Voraussetzung</b>   |
| Keine  |
| <b>Empfohlene Voraussetzung</b>  |
| Biologische Grundkenntnisse (Stoff der Biologie in der Oberstufe) werden erwartet. Die Inhalte können aus Schulbüchern am besten vor der Veranstaltung selbst erarbeitet werden. |

↑

| Modulname  | Nummer              |
|--|---------------------|
| BOK-Kurse (Berufsfeldorientierte Kompetenzen)  | 08LE05MO-85032_4410 |
| <b>Veranstaltung</b>   |                     |
| Rechtskunde für Studierende der Naturwissenschaften und Medizin  |                     |
| Veranstaltungsart  | Nummer              |
| Lehrveranstaltung  | 00LE55T-BOK-2158    |
| Fachbereich / Fakultät   |                     |
| Freiburger Akademie für Universitäre Weiterbildung (FRAUW), Zentrum für Schlüsselqualifikationen (ZfS) |                     |

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ECTS-Punkte                 | 4                     |
| Semesterwochenstunden (SWS) | 2                     |
| Empfohlenes Fachsemester    | 3                     |
| Angebotsfrequenz            | nur im Wintersemester |
| Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)  | Pflicht               |
| Lehrsprache                 | deutsch               |
| Geplante Gruppengröße       | 200                   |
| Workload                    | 150 h                 |

| Inhalte   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zuständigkeiten / Verantwortlichkeiten / Konsequenzen</li> <li>■ Grundsätze des Chemikalienrechts</li> <li>■ Gefahren und Schutzmaßnahmen beim Einsatz von Chemikalien</li> <li>■ Anforderungen beim Inverkehrbringen</li> <li>■ Spezielle Gefahrstoffe</li> <li>■ Gefahrgut-Transport</li> <li>■ Anlagensicherheit</li> <li>■ Immissionsschutz</li> <li>■ Gewässer- und Bodenschutz</li> <li>■ Abfälle</li> </ul>   |
| Lernziele / Lernergebnisse  |
| <p>Die Vorlesung vermittelt die rechtlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Die Studierenden lernen die Gefahren kennen und die daraus resultierenden Maßnahmen zum Schutz von Mitarbeitern und Umwelt in konkreten beruflichen Situationen anzuwenden. Nicht-Beachtung der rechtlichen Grundlagen zieht gravierende zivil- und strafrechtliche Konsequenzen für den Betroffenen nach sich. Insbesondere in naturwissenschaftlichen und technischen Berufen in Vorgesetztenfunktion ist die Kenntnis der Rechtslage unerlässlich. Die Studierenden erwerben damit auch die Voraussetzung (zusammen mit der Klausur Toxikologie) für den Erwerb der Sachkunde nach § 5 der Chemikalienverbotsverordnung.</p> |
| Zu erbringende Prüfungsleistung   |
| Keine   |
| Zu erbringende Studienleistung  |
| Keine Anwesenheitspflicht während der Präsenztermine.<br>SL: bestandene Klausur über die vermittelten Inhalte   |

|   |
|---|
| Zwingende Voraussetzung   |
| Keine   |
| Verpflichtende Anweisung  |
| Jura-Studierende können <b>keine</b> ECTS-Punkte für den BOK-Bereich erwerben.  |
| Bemerkung / Empfehlung  |
| Im Rahmen der Veranstaltungstermine werden Arbeitsaufgaben ausgegeben, Musterlösungen werden zum jeweiligen Folgetermin besprochen. |

↑