Karlsruher Institut für Technologie

# Modulhandbuch
# Lebensmittelchemie Bachelor 2016

SPO 2016

Wintersemester 2024/25

Stand 08.10.2024

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIE UND BIOWISSENSCHAFTEN

# Inhaltsverzeichnis

**1. Vorwort und Studiengangsübersicht ..... 4**
**2. Allgemeine Information ..... 17**
2.1. Studiengangdetails ..... 17
**3. Aufbau des Studiengangs ..... 18**
3.1. Orientierungsprüfung ..... 18
3.2. Bachelorarbeit ..... 18
3.3. Grundlagen der Chemie und Biologie ..... 18
3.4. Grundlagen der Mathematik und Physik ..... 18
3.5. Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel ..... 19
3.6. Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel ..... 19
3.7. Grundlagen ergänzender Fachdisziplinen ..... 19
3.8. Überfachliche Qualifikationen ..... 19
3.9. Mastervorzug ..... 19
3.10. Zusatzleistungen ..... 20
**4. Module ..... 21**
4.1. Allgemeine Chemie [BA-LMC-2] - M-CHEMBIO-103969 ..... 21
4.2. Anorganische und Analytische Chemie [BA-LMC-3] - M-CHEMBIO-103970 ..... 23
4.3. Bachelorarbeit [BA-LMC-15] - M-CHEMBIO-103973 ..... 26
4.4. Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - M-FORUM-106753 ..... 28
4.5. Biologie [BA-LMC-1] - M-CHEMBIO-103928 ..... 32
4.6. Erfolgskontrollen - M-CHEMBIO-103949 ..... 34
4.7. Experimentalphysik - M-PHYS-100283 ..... 35
4.8. Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie I [BA-LMC-8] - M-CHEMBIO-103931 ..... 37
4.9. Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie II [BA-LMC-10] - M-CHEMBIO-103945 ..... 40
4.10. Lebensmittelchemische Grundpraktika [BA-LMC-9] - M-CHEMBIO-103932 ..... 42
4.11. Mathematik [BA-LMC-6] - M-CHEMBIO-103971 ..... 44
4.12. Mikrobiologie und Qualitätsmanagement [BA-LMC-12] - M-CHEMBIO-103947 ..... 46
4.13. Organische Chemie [Ch_ABC_BSc_OC1] - M-CHEMBIO-100319 ..... 48
4.14. Orientierungsprüfung - M-CHEMBIO-104023 ..... 52
4.15. Physikalische Chemie [Ch_ABC_BSc_PC1] - M-CHEMBIO-100321 ..... 53
4.16. Toxikologie und Rechtskunde [BA-LMC-13] - M-CHEMBIO-103948 ..... 56
4.17. Überfachliche Qualifikationen [BA-LMC-14] - M-CHEMBIO-103972 ..... 58
4.18. Vertiefungspraktikum Lebensmittelchemie [BA-LMC-11] - M-CHEMBIO-103946 ..... 60
4.19. Weitere Leistungen - M-CHEMBIO-105710 ..... 61
**5. Teilleistungen ..... 62**
5.1. Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - T-FORUM-113587 ..... 62
5.2. Bachelorarbeit - T-CHEMBIO-108152 ..... 63
5.3. Biologie für Nichtbiologen (1 LP), Einführung in die Botanik der Nutzpflanzen (1 LP), Mikroskopisches Anfängerpraktikum (5 LP) - T-CHEMBIO-108271 ..... 65
5.4. Einführung in das Lebensmittelrecht - T-CHEMBIO-108091 ..... 68
5.5. Exkursionen - T-CHEMBIO-108085 ..... 70
5.6. Experimentalphysik - T-PHYS-100278 ..... 71
5.7. Fachspezifische Sprachkompetenz (Englisch) - T-CHEMBIO-108150 ..... 74
5.8. Grundlagen der Allgemeinen Chemie (6 LP) mit Seminar (2 LP) - T-CHEMBIO-108147 ..... 76
5.9. Grundlagen der Anorganischen Chemie I (3 LP) und II (3 LP), Analytische Chemie (3 LP), Analytisches Praktikum (10 LP) - T-CHEMBIO-108149 ..... 79
5.10. Grundlagen der Lebensmittelverfahrenstechnik - T-CIWVT-108025 ..... 83
5.11. Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113579 ..... 85
5.12. Lebensmittelchemie (3 LP) und -analytik (1 LP) I - T-CHEMBIO-108059 ..... 86

5.13. Lebensmittelchemie (4 LP) und -analytik (2 LP) II - T-CHEMBIO-108084 ..... 89
5.14. Lebensmittelchemisches Praktikum I (10 LP) mit Seminar (1 LP) - T-CHEMBIO-108062 ..... 92
5.15. Lebensmittelchemisches Praktikum II (10 LP) mit Seminar (1 LP) - T-CHEMBIO-108063 ..... 95
5.16. Lebensmittelchemisches Praktikum III - T-CHEMBIO-108087 ..... 97
5.17. Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene - T-CHEMBIO-108088 ..... 99
5.18. Mathematik I - T-MATH-100610 ..... 100
5.19. Mathematik II - T-MATH-100611 ..... 102
5.20. Mathematische Methoden A - T-CHEMBIO-100612 ..... 104
5.21. Mathematische Methoden B - T-CHEMBIO-100613 ..... 105
5.22. Mikrobiologie (3 LP) und Mikrobiologisches Praktikum (4 LP) - T-CHEMBIO-108089 ..... 107
5.23. Organische Chemie I (4 LP), Organische Chemie II (4-5 LP*), Organisch-Chemisches Grundpraktikum (11-14 LP*) mit Seminar (2 LP); *studiengangabhängig - T-CHEMBIO-111502 ..... 110
5.24. Physikalische Chemie I (6-8 LP*), Physikalische Chemie II (6-7 LP*), Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger (5-7 LP*); *studiengangabhängig - T-CHEMBIO-111503 ..... 113
5.25. Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 1 - T-CHEMBIO-111738 ..... 118
5.26. Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 2 - T-CHEMBIO-111739 ..... 119
5.27. Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 3 - T-CHEMBIO-111740 ..... 120
5.28. Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 4 - T-CHEMBIO-112100 ..... 121
5.29. Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 5 - T-CHEMBIO-113371 ..... 122
5.30. Praktikum Allgemeine Chemie - T-CHEMBIO-108148 ..... 123
5.31. Qualitätsmanagement - T-CHEMBIO-108090 ..... 124
5.32. Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker - T-CHEMBIO-103499 ..... 126
5.33. Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113578 ..... 127
5.34. Sensorik - T-CHEMBIO-108086 ..... 128
5.35. Spektroskopiekurs - T-CHEMBIO-108060 ..... 130
5.36. Statistik in der Analytik - T-CHEMBIO-108061 ..... 131
5.37. Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker - T-CHEMBIO-100159 ..... 132
5.38. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113580 ..... 134
5.39. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113581 ..... 135
5.40. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung - T-FORUM-113582 ..... 136

## Vorwort zum Modulhandbuch

## Das Modulhandbuch: Sinn und Zweck

Grundsätzlich gliedert sich das Studium in **Fächer, Module, Teilleistungen und Lehrveranstaltungen.** Jedes Fach ist in Module aufgeteilt. Jedes **Modul** besteht aus einer oder mehreren **Teilleistungen**, denen wiederum **Lehrveranstaltungen** zugeordnet sind. Die Teilleistungen werden in Form von **Prüfungen oder Studienleistungen** abgeschlossen. Der Umfang jedes Moduls bzw. jeder Teilleistung und der zugeordneten Lehrveranstaltungen ist durch Leistungspunkte gekennzeichnet.

Das **Modulhandbuch** beschreibt die zum Studiengang gehörigen Module (sowie die zugehörigen Teilleistungen und Lehrveranstaltungen).

Dabei geht es u.a. ein auf:

- die Zusammensetzung der Module,
- die Größe der Module (in LP),
- die Abhängigkeiten der Module untereinander,
- die Lernziele der Module,
- die Art der Erfolgskontrolle und
- die Bildung der Note eines Moduls.

Es gibt somit die notwendige Orientierung und ist ein hilfreicher Begleiter im Studium.

Das Modulhandbuch ersetzt nicht das **Vorlesungsverzeichnis**, das aktuell zu jedem Semester über die variablen Veranstaltungsdaten (z.B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung) informiert.

### Beginn und Abschluss eines Moduls

Jedes Modul besteht aus einer oder mehreren Teilleistungen, diese sind entweder Prüfungen (benotet) und/oder Studienleistungen (unbenotet). Nicht benotet werden im Studiengang Bachelor Lebensmittelchemie die Module Mathematik (BA-LMC-6), Lebensmittelchemische Grundpraktika (BA-LMC-9) und Überfachliche Qualifikationen (BA-LMC-14).

**Abgeschlossen bzw. bestanden** ist ein Modul dann, wenn alle Teilleistungen (Prüfungen und Studienleistungen) bestanden wurden (bei benoteten Modulen: Note min. 4,0). Die Modulnote geht mit dem Gewicht der vordefinierten Leistungspunkte in die Gesamtnotenberechnung mit ein. Näheres dazu regelt die Prüfungsordnung. Die Berechnung der Modulnote ist aus der Modulbeschreibung ersichtlich.

## Allgemeine Hinweise zu den Erfolgskontrollen im Bachelor Lebensmittelchemie

**Grundlage:**

Studien- und Prüfungsordnung Bachelor Lebensmittelchemie vom 26. Juli 2016 (SPO 2016).
Die Prüfungsordnung unterscheidet folgende **Arten von Erfolgskontrollen** (§ 4 SPO):

- **Prüfungsleistungen** (benotet):
  - Schriftliche Prüfungen
  - Mündliche Prüfungen
  - Prüfungsleistungen anderer Art

- **Studienleistungen** (unbenotet):
  - schriftliche, mündliche oder praktische Leistungen, die in der Regel lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden.

**Hinweise:**

- Art der Prüfung wird jeweils spätestens 6 Wochen vor Semesterbeginn bekanntgegeben.
- Eine schriftliche/mündliche Prüfung kann auch mündlich/schriftlich durchgeführt werden, dies muss 6 Wochen vor Prüfungstermin bekanntgegeben werden.
- Die Wiederholung einer Studienleistung ist beliebig oft möglich.
- Eine nicht bestandene schriftliche Prüfung kann einmal schriftlich wiederholt werden. Danach ist eine mündliche Nachprüfung vorgesehen, die nicht besser als mit „ausreichend " bewertet werden kann (§ 9 SPO).
- Eine nicht bestandene mündliche Prüfung kann einmal wiederholt werden (§ 9 SPO).
- Eine zweite Wiederholung einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung ist nur über einen Antrag an die/den Vorsitzende(n) des Prüfungsausschusses möglich.
- Bei schriftlichen Prüfungen kann ein Rücktritt bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben ohne Angabe von Gründen erfolgen (§ 10 SPO), bei mündlichen Prüfungen ist ein Rücktritt nur bis spätestens sechs Werktage vor dem Prüfungstermin ohne Angaben von Gründen möglich.
- Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich als ein nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt. Die Fächer Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel, Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel sowie das Modul Bachelorarbeit werden doppelt gewichtet (§ 21 SPO). Es werden alle Module benotet außer den Modulen Mathematik, Lebensmittelchemische Grundpraktika und Überfachliche Qualifikationen.

## Aktuelle Informationen zum Studiengang

Aktuelle Informationen zum Studiengang werden auf der Seite http://lmclehre.iab.kit.edu/ bekannt gegeben. Den Studierenden wird dringend empfohlen, sich regelmäßig dort zu informieren.

## Anmeldung zu Prüfungen, Praktika, Lehrveranstaltungen

Die Veranstaltungen in den ersten drei Semestern des Studiums finden in verschiedenen Instituten des KIT statt. Informationen zu den jeweiligen Lehrveranstaltungen, Praktika, Prüfungen und Anmeldungen etc. sind auf den jeweiligen Institutsseiten zu finden.

Informationen zu **Terminen und Anmeldungen zu Prüfungen, Praktika, Lehrveranstaltungen usw.** der Abteilungen Lebensmittelchemie (ab 4. Studiensemester) werden auf der Seite http://lmclehre.iab.kit.edu/ bekannt gegeben.

Die **Anmeldefristen** sind zu beachten, verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.

**Abmeldungen** von mündlichen/schriftlichen Prüfungen, Prüfungsleistungen anderer Art und Studienleistungen sind nur bis zu der jeweils bei der Anmeldung angegebenen Abmeldefrist möglich. Spätere Abmeldungen sind nicht möglich. Nach Ablauf der jeweiligen Abmeldefrist wird eine Nichtteilnahme als nicht bestanden bewertet.

Ein späterer Rücktritt ist im Ausnahmefall möglich, wenn der Grund des Rücktritts/des Versäumnisses dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht wird; die Anerkennung bedarf der Entscheidung des Prüfungsausschusses. Im Krankheitsfall ist ein ärztliches Attest vorzulegen.

## Qualifikationsziele: Bachelor Lebensmittelchemie

- Im sechssemestrigen Bachelorstudium Lebensmittelchemie werden die wissenschaftlichen Grundlagen und die Methodenkompetenz der Fachwissenschaften vermittelt. Ziel des Studiums ist die Fähigkeit, einen Masterstudiengang erfolgreich absolvieren zu können sowie das erworbene Wissen berufsfeldbezogen anwenden zu können.
- Die Absolventen und Absolventinnen des Bachelorstudiums Lebensmittelchemie besitzen ein grundlegendes mathematisch-naturwissenschaftliches Verständnis sowie ein entsprechendes chemisch-biologisches Fachwissen mit Schwerpunkt Lebensmittelchemie.
- Sie kennen grundlegende Experimente zur Synthese und Analytik in der Chemie und Biologie und besitzen die Fertigkeit, diese auch unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Erfordernisse durchzuführen.
- Sie sind in der Lage biologisch-chemische Systeme zu beschreiben sowie Reaktivitäten und mögliche Funktionen abzuleiten.
- Sie können biologisch-chemische Systeme, insbesondere Lebensmittel, mit Hilfe von grundlegenden physikalischen, chemischen und biochemischen Methoden analysieren, die Ergebnisse interpretieren und kritisch hinterfragen.
- Auf Grundlage dieser Daten können sie die Zusammensetzung von Lebensmitteln und von verwandten biologisch-chemischen Systemen ermitteln und eine grundlegende Bewertung bezüglich der stofflichen Zusammensetzung durchführen.
- Diese Erkenntnisse verwenden sie, um Argumentationsketten zu entwickeln oder notwendige einfache Experimente für einen weiteren Kenntnisgewinn zu entwerfen.
- Sie verfügen über einen sicheren Umgang mit naturwissenschaftlicher Fachsprache. Zur Bearbeitung komplexer chemisch-biologischer Fragestellungen sind sie in der Lage, auf dem erworbenen Wissen aufbauend, Fachliteratur und andere Informationsquellen in deutscher und englischer Sprache zu lesen, zu erschließen und einzuordnen.
- Sie sind in der Lage, eigene Ergebnisse sowie Daten aus Literaturstudien schriftlich und mündlich darzustellen und daraus abgeleitete Positionen gegenüber Fachvertretern, Vertretern von angrenzenden Disziplinen und Laien zu vertreten.
- Sie besitzen exemplarisch außerfachliche Qualifikationen, sind für nicht fachbezogene Aspekte sensibilisiert und können Verantwortung in interdisziplinären Teams übernehmen.

## Studiengangstruktur Bachelor Lebensmittelchemie

| Fach | LP/ Fach | Module | LP/ Modul | Lehrveranstaltungen | LP/ LV | Semester |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Grundlagen der Chemie und Biologie** | 80 | Biologie BA-LMC-1 | **7** | Biologie für Nichtbiologen | 1 | 1 |
| | | | | Einführung in die Botanik der Nutzpflanzen | 1 | 1 |
| | | | | Mikroskopisches Anfängerpraktikum | 5 | 1 |
| | | Allgemeine Chemie BA-LMC-2 | 14 | Grundlagen der Allgemeinen Chemie | 6 | 1 |
| | | | | Praktikum Allgemeine Chemie | 6 | 1 |
| | | | | Seminar zum Praktikum Allgemeine Chemie | 2 | 1 |
| | | Anorganische und Analytische Chemie BA-LMC-3 | 19 | Grundlagen der Anorganischen Chemie I | 3 | 2 |
| | | | | Grundlagen der Anorganischen Chemie II | 3 | 2 |
| | | | | Analytische Chemie | 3 | 2 |
| | | | | Analytisches Praktikum | 10 | 2 |
| | | Organische Chemie BA-LMC-4 | 22 | Grundlagen der Organischen Chemie I | 4 | 2 |
| | | | | Grundlagen der Organischen Chemie II | 5 | 3 |
| | | | | Organisch-Chemisches Grundpraktikum | 11 | 3 |
| | | | | Seminar zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum | 2 | 3 |
| | | Physikalische Chemie BA-LMC-5 | 18 | Physikalische Chemie I | 4 | 3 |
| | | | | Übungen zu Physikalische Chemie I | 2 | 3 |
| | | | | Physikalische Chemie II | 5 | 4 |
| | | | | Übungen zu Physikalische Chemie II | 2 | 4 |
| | | | | Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum | 5 | 3 |
| **Grundlagen der Mathematik und Physik** | 16 | Mathematik BA-LMC-6 | 4 | Physikalische Chemie: Mathematische Methoden A (oder alternativ Mathematik I, 3 SWS/3 LP) | 2 | 1 |
| | | | | Übungen zu Mathematische Methoden A (oder alternativ zu Mathematik I, 1 SWS/1 LP) | 2 | 1 |
| | | | | Physikalische Chemie: Mathematische Methoden B (oder alternativ Mathematik II, 3 SWS/3 LP) | 2 | 2 |
| | | | | Übungen zu Mathematische Methoden B (oder alternat. zu Mathematik II, 1 SWS/1 LP) | 2 | 2 |
| | | Experimental-physik BA-LMC-7 | 12 | Experimentalphysik A mit Übungen | 6 | 1 |
| | | | | Experimentalphysik B mit Übungen | 6 | 2~~1~~ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebens-mittel** | 36 | Lebensmittel-chemie, Analytik und Technologie I BA-LMC-8 | 14 | Grundlagen der Lebensmittelchemie I | 3 | 4 |
| | | | | Lebensmittelanalytik I | 1 | 4 |
| | | | | Verfahrenstechnische Grundlagen am Beispiel der Lebensmittelverarbeitung | 3 | 5 |
| | | | | Spektroskopiekurs | 4 | 4 |
| | | | | Statistik in der Analytik | 3 | 4 |
| | | Lebensmittel-chemische Grundpraktika BA-LMC-9 | 22 | Lebensmittelchemisches Praktikum I | 10 | 4 |
| | | | | Seminar zum Lebensmittelchemischen Praktikum I | 1 | 4 |
| | | | | Lebensmittelchemisches Praktikum II | 10 | 5 |
| | | | | Seminar zum Lebensmittelchemischen Praktikum II | 1 | 5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebens-mittel** | 15 | Lebensmittelche-mie, Analytik und Technologie II BA-LMC-10 | 8 | Grundlagen der Lebensmittelchemie II | 4 | 5 |
| | | | | Lebensmittelanalytik II | 2 | 5 |
| | | | | Exkursionen | 1 | 5 |
| | | | | Sensorik mit Übungen | 1 | 6 |
| | | Vertiefungs-praktikum Lebensmittel-chemie BA-LMC-11 | 7 | Lebensmittelchemisches Praktikum III | 7 | 6 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Grundlagen ergänzender Fachdisziplinen** | 15 | Mikrobiologie und Qualitäts-management BA-LMC-12 | 10 | Mikrobiologie | 3 | 5 |
| | | | | Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene | 2 | 5 |
| | | | | Mikrobiologisches Praktikum | 4 | 6 |
| | | | | Qualitätsmanagement | 1 | 6 |
| | | Toxikologie und Rechtskunde BA-LMC-13 | 5 | Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie | 3 | 5 |
| | | | | Einführung in das Lebensmittelrecht | 1 | 5 |
| | | | | Rechtskunde für Chemiker | 1 | 3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Überfachliche Qualifikationen** | 6 | Überfachliche Qualifikationen BA-LMC-14 | 6 | Fachspezifische Sprachkompetenz (Englisch) | 2 | 5 |
| | | | | Mathematische Methoden B mit Übungen oder Mathematik II mit Übungen | 4 | 2 |
| | | | | Angebote des HoC, FORUMs oder Sprachenzentrums | 1-6 | 6 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bachelorarbeit** | 12 | Bachelorarbeit BA-LMC-15 | 12 | Bachelorarbeit | 12 | 6 |

## Fach-/Modulverzeichnis Bachelor Lebensmittelchemie

| Semester | Lehrveranstaltungen | Typ | SWS | LP | Erfolgskontrolle |
|---|---|---|---|---|---|
| **Fach:** | **Grundlagen der Chemie und Biologie** | | | | |
| **BA-LMC-1** | **Biologie** | | | | |
| **1** | Biologie für Nichtbiologen | V | 1 | 1 | Prüfungsleistung anderer Art |
| **1** | Einführung in die Botanik der Nutzpflanzen | V | 1 | 1 | |
| **1** | Mikroskopisches Anfängerpraktikum | P | 4 | 5 | |
| | Summe | | | **7** | |
| **BA-LMC-2** | **Allgemeine Chemie** | | | | |
| **1** | Grundlagen der Allgemeinen Chemie | V | 4 | 6 | schriftliche Prüfung |
| **1** | Seminar zum Praktikum Allgemeine Chemie | S | 2 | 2 | |
| **1** | Praktikum Allgemeine Chemie | P | 6 | 6 | Studienleistung |
| | Summe | | | **14** | |
| **BA-LMC-3** | **Anorganische und Analytische Chemie** | | | | |
| **2** | Grundlagen der Anorganischen Chemie I | V | 2 | 3 | schriftliche Prüfung |
| **2** | Grundlagen der Anorganischen Chemie II | V | 2 | 3 | |
| **2** | Analytische Chemie | V | 2 | 3 | Studienleistung |
| **2** | Analytisches Praktikum | P | 10 | 10 | |
| | Summe | | | **19** | |
| **BA-LMC-4** | **Organische Chemie** | | | | |
| **2** | Organische Chemie I | V | 3 | 4 | Studienleistung und mündliche Prüfung |
| **3** | Organische Chemie II | V | 3 | 5 | |
| **3** | Organisch-Chemisches Grundpraktikum | P | 12 | 11 | Studienleistung |
| **3** | Seminar zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum | S | 2 | 2 | |
| | Summe | | | **22** | |
| **BA-LMC-5** | **Physikalische Chemie** | | | | |
| **3** | Physikalische Chemie I | V | 4 | 4 | Studienleistung, mündliche Prüfung |
| **3** | Übungen zu Physikalische Chemie I | S | 2 | 2 | |
| **4** | Physikalische Chemie II | V | 4 | 5 | |
| **4** | Übungen Physikalische Chemie II | S | 2 | 2 | |
| **4** | Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum | P | 8 | 5 | Studienleistung |
| | Summe | | | **18** | |

## Fach: Grundlagen der Mathematik und Physik

| BA-LMC-6 | Mathematik | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **1/2** | Physikalische Chemie: Mathematische Methoden A oder B (oder alternativ Mathematik I oder II, 3 SWS/3 LP) | V | 2 | 2 | Studienleistung |
| **1/2** | Übungen zu Mathematische Methoden A oder B (oder alternativ zu Mathematik I oder II, 1 SWS/1 LP) | Ü | 2 | 2 | |
| | Summe | | | **4** | |

| BA-LMC-7 | Experimentalphysik | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | Experimentalphysik A mit Übungen | V | 4 | 6 | schriftliche Prüfung |
| **2** | Experimentalphysik B mit Übungen | V | 4 | 6 | |
| | Summe | | | **12** | |

## Fach: Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

| BA-LMC-8 | Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie I | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **4** | Grundlagen der Lebensmittelchemie I | V | 2 | 3 | schriftliche Prüfung |
| **4** | Lebensmittelanalytik I | V | 1 | 1 | |
| **5** | Verfahrenstechnische Grundlagen am Beispiel der Lebensmittelverarbeitung | V | 2 | 3 | schriftliche Prüfung |
| **5** | Spektroskopiekurs | V | 4 | 4 | Studienleistung |
| **4** | Statistik in der Analytik | V | 2 | 3 | Studienleistung |
| | Summe | | | **14** | |

| BA-LMC-9 | Lebensmittelchemische Grundpraktika | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **4** | Lebensmittelchemisches Praktikum I | P | 12 | 10 | Studienleistung |
| **4** | Seminar zum Lebensmittelchemischen Praktikum I | S | 1 | 1 | |
| **5** | Lebensmittelchemisches Praktikum II | P | 12 | 10 | Studienleistung |
| **5** | Seminar zum Lebensmittelchemischen Praktikum II | S | 1 | 1 | |
| | Summe | | | **22** | |

## Fach: Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

| BA-LMC-10 | Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie II | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **5** | Grundlagen der Lebensmittelchemie II | V | 2 | 4 | mündliche Prüfung |
| **5** | Lebensmittelanalytik II | V | 1 | 2 | |
| **5** | Exkursionen | E | 1 | 1 | Studienleistung |
| **6** | Sensorik mit Übungen | V | 1 | 1 | Studienleistung |
| | Summe | | | **8** | |

| BA-LMC-11 | Vertiefungspraktikum Lebensmittelchemie | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **6** | Lebensmittelchemisches Praktikum III | P | 8 | 7 | Prüfungsleistung anderer Art |
| | Summe | | | **7** | |

## Fach: Grundlagen ergänzender Fachdisziplinen

| BA-LMC-12 | Mikrobiologie und Qualitätsmanagement | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **5** | Mikrobiologie | V | 2 | 3 | Studienleistung |
| **5** | Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene | V | 1 | 2 | schriftliche Prüfung |
| **6** | Mikrobiologisches Praktikum | P | 4 | 4 | Studienleistung |
| **6** | Qualitätsmanagement | V | 1 | 1 | Studienleistung |
| | Summe | | | **10** | |

| BA-LMC-13 | Toxikologie und Rechtskunde | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **5** | Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie | V | 2 | 3 | schriftliche Prüfung |
| **5** | Einführung in das Lebensmittelrecht | V | 1 | 1 | Studienleistung |
| **3** | Rechtskunde für Chemiker | V | 1 | 1 | Studienleistung |
| | Summe | | | **5** | |

## Fach: Überfachliche Qualifikationen

| BA-LMC-14 | Überfachliche Qualifikationen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **5** | Fachspezifische Sprachkompetenz (Englisch) | V | 1 | 2 | Studienleistung |
| **2** | Physikalische Chemie: Mathematische Methoden B mit Übungen oder Mathematik II mit Übungen | V | 4 | 4 | Studienleistung |
| **variabel** | Alternativ: Angebote des HoC, FORUMs oder Sprachenzentrums | S | 2 | 1-6 | Studienleistung |
| | Summe | | | **6** | |

## Weitere Module:

| BA-LMC-15 | Bachelorarbeit | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **6** | Bachelorarbeit | | | 12 | Abschlussarbeit |
| | Summe | | | **12** | |

| BA-LMC-16 | Zusatzleistungen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | beliebige Lehrveranstaltungen | | | max. 30 | |

## Exemplarischer Studienverlaufsplan Beginn im WS

| Modul | Lehrveranstaltungen | Typ | SWS | LP | Erfolgskontrolle | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Prüfungen | Studien-leistungen |
| **1. Semester** | | | | | | |
| BA-LMC-2 Allgemeine Chemie | Grundlagen der Allgemeinen Chemie | V | 4 | 6 | schriftliche Prüfung | |
| | Seminar zum Praktikum Allgemeine Chemie | S | 2 | 2 | | |
| **ORIENTIERUNGS-PRÜFUNG** | Praktikum Allgemeine Chemie | P | 6 | 6 | | Testate zum Praktikum |
| BA-LMC-1 Biologie | Biologie für Nichtbiologen | V | 1 | 1 | Prüfungsleistung anderer Art | |
| | Einführung in die Botanik der Nutzpflanzen | V | 1 | 1 | | |
| | Mikroskopisches Anfängerpraktikum | P | 4 | 5 | | |
| BA-LMC-6 Mathematik | Physikalische Chemie: Mathematische Methoden A (oder alternativ Mathematik I, 3 SWS/3 LP) | V | 2 | 2 | | unbenotete Klausur |
| | Übungen zu Mathematische Methoden A (oder alternativ zu Mathematik I, 1 SWS/1 LP) | Ü | 2 | 2 | | |
| BA-LMC-7 Experimental-physik | Experimentalphysik A mit Übungen | V | 6 | 6 | siehe 2. Semester | |
| | Summen | | **28** | **31** | **2** | **2** |

## 2. Semester

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BA-LMC-3 Anorganische und Analytische Chemie | Grundlagen der Anorganischen Chemie I | V | 2 | 3 | schriftliche Prüfung | |
| | Grundlagen der Anorganischen Chemie II | V | 2 | 3 | | |
| | Analytische Chemie | V | 2 | 3 | | Testate zum Praktikum, unbenotete Klausur |
| | Analytisches Praktikum | P | 10 | 10 | | |
| BA-LMC-7 Experimental-physik | Experimentalphysik B mit Übungen | V | 4 | 6 | schriftliche Prüfung zu Vorlesung A+B | |
| BA-LMC-4 Organische Chemie | Organische Chemie I | V | 3 | 4 | siehe 3. Semester | unbenotete Klausur |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BA-LMC-12 Überfachliche Qualifikationen | Mathematische Methoden B mit Übungen <u>oder</u> Mathematik II mit Übungen <u>oder</u> Angebote des HoC, FORUMs und Sprachenzentrums (2-4 LP) | V | 4 | 4 | | Studienleistung |
| | Summen | | **27** | **33** | **2** | **3** |

## 3. Semester

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BA-LMC-4 Organische Chemie | Organische Chemie II | V | 3 | 5 | mündliche Prüfung zu Vorlesung I + II | unbenotete Klausur |
| | Organisch-Chemisches Grundpraktikum | P | 12 | 11 | | Testate zum Praktikum |
| | Seminar zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum | S | 2 | 2 | | |
| BA-LMC-5 Physikalische Chemie | Physikalische Chemie I | V | 4 | 4 | siehe 4. Semester | unbenotete Klausur (oder PC II) |
| | Übungen zu Physikalische Chemie I | S | 2 | 2 | | |
| | Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum | P | 8 | 5 | | Testate zum Praktikum |
| BA-LMC-13 Toxikologie und Rechtskunde | Rechtskunde für Chemiker | V | 1 | 1 | | unbenotete Klausur |
| | Summen | | **32** | **30** | **1** | **5** |

## 4. Semester

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BA-LMC-5 Physikalische Chemie | Physikalische Chemie II | V | 4 | 5 | mündliche Prüfung zu Vorlesung PC I+ II | unbenotete Klausur (oder PC I im 3. Sem.) |
| | Übungen zu Physikalische Chemie II | S | 2 | 2 | | |
| BA-LMC-8 Lebensmittel-chemie, Analytik und Technologie I | Vorlesung Grundlagen der Lebensmittelchemie I | V | 2 | 3 | schriftliche Prüfung | |
| | Lebensmittelanalytik I | V | 1 | 1 | | |
| | Statistik in der Analytik | V | 2 | 3 | | unbenotete Klausur |
| | Spektroskopiekurs | V | 4 | 4 | | unbenotete Klausur |
| BA-LMC-9 Lebensmittel-chemische Grundpraktika | Lebensmittelchemisches Praktikum I | P | 12 | 10 | | Testate zum Praktikum, unbenotete Klausur |
| | Seminar zum Lebensmittelchemischen Praktikum I | S | 1 | 1 | | |
| | Summen | | **28** | **29** | **2** | **3** |

## 5. Semester

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BA-LMC-8 Lebensmittel-chemie, Analytik und Technologie I | Verfahrenstechnische Grundlagen am Beispiel der Lebensmittelverarbeitung | V | 2 | 3 | schriftliche Prüfung | |
| BA-LMC-10 Lebensmittel-chemie, Analytik und Technologie II | Grundlagen der Lebensmittelchemie II | V | 2 | 4 | mündliche Prüfung | |
| | Lebensmittelanalytik II | V | 1 | 2 | | |
| | Exkursionen | E | 1 | 1 | | erfolgreiche Teilnahme |
| BA-LMC-9 Lebensmittel-chemische Grundpraktika | Lebensmittelchemisches Praktikum II | P | 12 | 10 | | Eingangs-kolloquium, Testate zum Praktikum |
| | Seminar zum Lebensmittelchemischen Praktikum II | P | 1 | 1 | | |
| BA-LMC-12 Mikrobiologie und Qualitäts-management | Mikrobiologie | V | 2 | 3 | | unbenotete Klausur (6. Semester) |
| | Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene | V | 1 | 2 | schriftliche Prüfung (6. Semester) | |
| BA-LMC-13 Toxikologie und Recht | Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie | V | 2 | 3 | schriftliche Prüfung | |
| | Einführung in das Lebensmittelrecht | V | 1 | 1 | | unbenotete Klausur |
| BA-LMC-14 Überfachliche Qualifikationen | Fachspezifische Sprachkompetenz (Englisch), optional | V | 1 | (2) | | erfolgreiche Teilnahme |
| | Summen | | **25** | **30** | **3** | **4** |

## 6. Semester

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BA-LMC-11 Vertiefungs-praktikum Lebensmittel-chemie | Lebensmittelchemisches Praktikum III | P | 8 | 7 | Prüfungsleistung anderer Art | |
| BA-LMC-10 Lebensmittel-chemie, Analytik und Technologie II | Sensorik mit Übungen | V | 1 | 1 | | erfolgreiche Teilnahme |
| BA-LMC-12 Mikrobiologie und Qualitäts-management | Qualitätsmanagement | V | 1 | 1 | | Kolloquium |
| | Mikrobiologisches Praktikum | P | 4 | 4 | | Testate zum Praktikum, unbenotete Klausur |
| BA-LMC-14 Überfachliche Qualifikationen | Angebote des HoC, FORUMs und Sprachenzentrums | V | 1 | 2 | | erfolgreiche Teilnahme |
| BA-LMC-15 Bachelorarbeit | Bachelorarbeit | | | 12 | Abschlussarbeit | |
| | Summen | | **14** | **27** | **3** | **4** |

## Übersicht Modulcodes

| Modulcode | Modulname | Modulkennung in CAS |
|---|---|---|
| BA-LMC-1 | Biologie | M-CHEMBIO-103928 |
| BA-LMC-2 | Allgemeine Chemie | M-CHEMBIO-103969 |
| BA-LMC-3 | Anorganische und Analytische Chemie | M-CHEMBIO-103970 |
| BA-LMC-4 | Organische Chemie | M-CHEMBIO-100319 |
| BA-LMC-5 | Physikalische Chemie | M-CHEMBIO-100321 |
| BA-LMC-6 | Mathematik | M-CHEMBIO-103971 |
| BA-LMC-7 | Experimentalphysik | M-PHYS-100283 |
| BA-LMC-8 | Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie I | M-CHEMBIO-103931 |
| BA-LMC-9 | Lebensmittelchemische Grundpraktika | M-CHEMBIO-103932 |
| BA-LMC-10 | Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie II | M-CHEMBIO-103945 |
| BA-LMC-11 | Vertiefungspraktikum Lebensmittelchemie | M-CHEMBIO-103946 |
| BA-LMC-12 | Mikrobiologie und Qualitätsmanagement | M-CHEMBIO-103947 |
| BA-LMC-13 | Toxikologie und Rechtskunde | M-CHEMBIO-103948 |
| BA-LMC-14 | Überfachliche Qualifikationen | M-CHEMBIO-103972 |
| BA-LMC-15 | Bachelorarbeit | M-CHEMBIO-103973 |

# 2 Allgemeine Information

## 2.1 Studiengangdetails

| | |
|---|---|
| **KIT-Fakultät** | KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften |
| **Akademischer Grad** | Bachelor of Science (B.Sc.) |
| **Prüfungsordnung Version** | 2016 |
| **Regelstudienzeit** | 6 Semester |
| **Maximale Studiendauer** | 9 Semester |
| **Leistungspunkte** | 180 |
| **Sprache** | |
| **Berechnungsschema** | Gewichtung nach (Gewichtung * LP) |
| **Weitere Informationen** | Link zum Studiengang<br>lmclehre.iab.kit.edu |

# 3 Aufbau des Studiengangs

| Pflichtbestandteile | |
|---|---|
| Orientierungsprüfung<br>*Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.* | |
| Bachelorarbeit | 12 LP |
| Grundlagen der Chemie und Biologie | 80 LP |
| Grundlagen der Mathematik und Physik | 16 LP |
| Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel | 36 LP |
| Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel | 15 LP |
| Grundlagen ergänzender Fachdisziplinen | 15 LP |
| Überfachliche Qualifikationen | 6 LP |
| **Freiwillige Bestandteile** | |
| Mastervorzug<br>*Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.* | |
| Zusatzleistungen<br>*Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.* | |

## 3.1 Orientierungsprüfung

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-104023 | Orientierungsprüfung | 0 LP |

## 3.2 Bachelorarbeit

**Leistungspunkte**
12

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-103973 | Bachelorarbeit | 12 LP |

## 3.3 Grundlagen der Chemie und Biologie

**Leistungspunkte**
80

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-103969 | Allgemeine Chemie | 14 LP |
| M-CHEMBIO-103970 | Anorganische und Analytische Chemie | 19 LP |
| M-CHEMBIO-100319 | Organische Chemie | 22 LP |
| M-CHEMBIO-100321 | Physikalische Chemie | 18 LP |
| M-CHEMBIO-103928 | Biologie | 7 LP |

## 3.4 Grundlagen der Mathematik und Physik

**Leistungspunkte**
16

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-103971 | Mathematik | 4 LP |
| M-PHYS-100283 | Experimentalphysik | 12 LP |

## 3.5 Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

**Leistungspunkte**
36

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-103931 | Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie I | 14 LP |
| M-CHEMBIO-103932 | Lebensmittelchemische Grundpraktika | 22 LP |

## 3.6 Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

**Leistungspunkte**
15

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-103945 | Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie II | 8 LP |
| M-CHEMBIO-103946 | Vertiefungspraktikum Lebensmittelchemie | 7 LP |

## 3.7 Grundlagen ergänzender Fachdisziplinen

**Leistungspunkte**
15

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-103947 | Mikrobiologie und Qualitätsmanagement | 10 LP |
| M-CHEMBIO-103948 | Toxikologie und Rechtskunde | 5 LP |

## 3.8 Überfachliche Qualifikationen

**Leistungspunkte**
6

| Pflichtbestandteile | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-103972 | Überfachliche Qualifikationen | 6 LP |

## 3.9 Mastervorzug

**Wahlinformationen**
**Bitte beachten Sie:** Eine als Mastervorzugsleistung angemeldete Erfolgskontrolle kann nach dem erfolgreichen Ablegen aller für den Bachelorabschluss erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen nur als Mastervorzugsleistung erbracht werden, solange Sie im Bachelorstudiengang immatrikuliert sind. Weiter darf noch keine Masterzulassung vorliegen und gleichzeitig das Mastersemester begonnen haben.

Dies bedeutet, dass ab Bekanntgabe der Zulassung zum Masterstudium und Beginn des Mastersemester die Teilnahme an der Prüfung als **regulärer erster Prüfungsversuch** im Rahmen des Masterstudiums erfolgt.

| Mastervorzug (Wahl: max. 30 LP) | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-103949 | Erfolgskontrollen | 30 LP |

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 120 Leistungspunkte erbracht worden sein:
   - Bachelorarbeit
   - Grundlagen der Chemie und Biologie
   - Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel
   - Grundlagen der Mathematik und Physik
   - Grundlagen ergänzender Fachdisziplinen
   - Überfachliche Qualifikationen
   - Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

## 3.10 Zusatzleistungen

| Zusatzleistungen (Wahl: max. 30 LP) | | |
|---|---|---|
| M-CHEMBIO-105710 | Weitere Leistungen<br>*Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.* | 30 LP |
| M-FORUM-106753 | Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft<br>*Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.* | 16 LP |

# 4 Module

## M 4.1 Modul: Allgemeine Chemie (BA-LMC-2) [M-CHEMBIO-103969]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Breher
Prof. Dr. Claus Feldmann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** Grundlagen der Chemie und Biologie

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Zehntelnoten | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108147 | Grundlagen der Allgemeinen Chemie (6 LP) mit Seminar (2 LP) | 8 LP | Breher, Feldmann, Powell, Roesky |
| T-CHEMBIO-108148 | Praktikum Allgemeine Chemie | 6 LP | Breher, Feldmann, Kaufmann |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 120 min zur Teilleistung T-CHEMBIO-108147 und einer Studienleistung zur Teilleistung T-CHEMBIO-108148.

**Bitte beachten:** Das Bestehen des Moduls ist gleichzeitig **Orientierungsprüfung**. Eine zweite Wiederholung der Orientierungsprüfung ist ausgeschlossen (§ 8 Abs. 2 der SPO).

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**

- Die Studierenden besitzen grundlegendes Verständnis der Allgemeinen Chemie mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen und spezifischer anorganischer Stoffe.
- Die Studierenden sind in der Lage, diese zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren.
- Mit der eigenständigen Durchführung von chemischen Analysen und Reaktionen können sie mit ersten chemischen Gefahrstoffen umgehen.

**Inhalt**
Grundlagen der Allgemeinen Chemie:

- Aufbau der Materie, Atommodelle, Periodensystem der Elemente
- Einführung in die chemische Bindung
- Metalle, Ionenkristalle, kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen
- Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt
- Säuren und Basen, Säure-Base-Gleichgewicht, Redoxreaktionen
- Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen
- Elektrochemische Grundbegriffe
- Chemie der Elemente
- Chemisches Rechnen

Praktikum Allgemeine Chemie

- Gefahren und Arbeitsschutz
- Einfache chemische Arbeitstechniken
- Reaktionen und Nachweise von Anionen und Kationen
- Trennung und Nachweis von Kationen
- Trennung und Nachweis von Anionen
- Durchführung chemischer Analysen

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung zur Teilleistung "Grundlagen der Allgemeinen Chemie (6 LP) mit Seminar (2 LP)" (T-CHEMBIO-108147).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen 60 h, Seminar 20 h, Praktikum 80 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: Vorlesungen 120 h, Seminar 40 h, Praktikum 100 h
- Gesamt: 420 h (14 LP)

# M 4.2 Modul: Anorganische und Analytische Chemie (BA-LMC-3) [M-CHEMBIO-103970]

**Verantwortung:** Dr. rer. nat. Carsten Donsbach
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Grundlagen der Chemie und Biologie

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | Zehntelnoten | Jedes Sommersemester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108149 | Grundlagen der Anorganischen Chemie I (3 LP) und II (3 LP), Analytische Chemie (3 LP), Analytisches Praktikum (10 LP) | 19 LP | Breher, Donsbach, Ehrenberg |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 120 min zu den Vorlesungen Grundlagen der Anorganischen Chemie I und II und der Studienleistung Analytisches Praktikum (Protokolle, Platzkolloquien und abschließende unbenotete Klausur (Klausurdauer 120 min)). Die Inhalte der Vorlesung Analytische Chemie werden in der unbenoteten Klausur zum Analytischen Praktikum mitgeprüft.

Informationen zu Prüfungsterminen finden sich auf der Homepage des Instituts für Anorganische Chemie.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Teilnahme am Analytischen Praktikum ist das Bestehen des Moduls Allgemeine Chemie (M-CHEMBIO-103969).

Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung ist das Bestehen der Studienleistung Analytisches Praktikum (Protokolle, Platzkolloquien und abschließende unbenotete Klausur).

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden

- besitzen ein grundlegendes Wissen zu periodischen Eigenschaftsänderungen im Bereich der Hauptgruppenelemente und können die wichtigsten Elementstrukturen der Halb- und Nichtmetalle beschreiben.
- sind in der Lage, die wichtigsten anorganischen Stoffklassen mit repräsentativen Vertretern aufzuzählen, deren Reaktivitäten sowie physikalische und chemische Eigenschaften abzuschätzen und mögliche Anwendungsbereiche zu benennen.
- können die chemische Bindung von einfachen anorganischen Molekülen mit Hilfe von Molekülorbitaldiagrammen beschreiben.
- kennen die grundlegenden chemischen Reaktionen der Anorganischen Chemie, die wichtigsten chemischen Methoden zur quantitativen Analytik, sowie die wichtigsten Bindungsmodelle und Konzepte.
- kennen die Übergangsmetalle, ihre Stellung im Periodensystem sowie deren wesentlichen Eigenschaften.
- sind mit den wichtigsten und charakteristischsten Verbindungsklassen von Übergangsmetallen vertraut.

**Inhalt**

Grundlagen der Anorganischen Chemie I:

Struktur, Bindung und ausgewählte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente

- Einleitung
- Periodische Eigenschaftsänderungen (Aufbauprinzip, Periodensystem, Allgemeine Trends, Elektronenaffinitäten, Ionisierungsenergien, Elektronegativität)
- Die kovalente Bindung (Grundlagen der MO-Theorie, allgemeine Betrachtungen, einfache zweiatomige Moleküle, homonukleare Moleküle mit s-und p-Orbitalen, mehratomige Moleküle, Effekte der Variation der Bindungsordnung)
- Elementstrukturen der Halb- und Nichtmetalle
- (Verknüpfungs- und Bauprinzipien, Modifikationen und allotrope Formen, Lücken in Kugelpackungen, Doppelbindungsregel, Ostwald'sche Stufenregel, Allgemeine Zusammenhänge)
- Halogenverbindungen (Typische Lewis-Säuren, Halogenverbindungen der Gruppe 14, Berry-Pseodorotation, Supersäuren und starke Oxidationsmittel, hyperkoordinierte Verbindungen)
- Elementwasserstoffverbindungen (Allgemeine Tendenzen im PSE, endotherme vs. exotherme Verbindungen, salzartige Hydride, Mehrzentrenbindungen, Polyedrische Borwasserstoffverbindungen, Wade'sche Regeln)
- Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen (Periodische Tendenzen bei den Oxiden, Silicate, Alumosilicate, oligomere Phosphoroxide und Polyphosphorsäuren, Schwere Chalkogenoxide, PN-Verbindungen, SN-Verbindungen

Grundlagen der anorganischen Chemie II:

Chemie der Übergangsmetalle

- Einleitung
- Vorkommen und Darstellung der Übergangsmetalle
- Kristallographie, Strukturen, Einlagerungsverbindungen
- Gruppe 11 (Cu, Ag, Au), Gruppe 12 (Zn, Cd, Hg)
- Grundlagen der Komplexchemie
- Quantenmechanische Beschreibung von Elektronen, Mehrelektronensysteme im Ligandenfeld, magnetische Eigenschaften der Übergangsmetallionen
- Gruppe 3 (Sc, Y, La und die Lanthanoide)
- Gruppe 4 (Ti, Zr, Hf) und Ionenleitung
- Gruppe 5 (V, Nb, Ta) und Polyoxometallate
- Gruppe 6 (Cr, Mo, W) und Clusterverbindungen, Gruppe 7 (Mn, Tc, Re)
- Gruppe der Eisenmetalle (Fe, Co, Ni) und Mößbauerspektroskopie
- Gruppe der Platinmetalle (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt)
- Elektrochemische Redoxreaktionen in Energiespeichern

Analytische Chemie: Vorlesung und Praktikum

- Darstellung anorganischer Präparate
- Arbeitsgeräte für die quantitative Analytik (analytische Waagen, eichfähige Messgefäße, sonstige Grundgeräte)
- Gravimetrische Verfahren: allgemeine Grundlagen
- Einzelbestimmung von Anionen (Chlorid, Bromid, Thiocyanat, Sulfat) und von Kationen (Kalium, Magnesium, Zink, Aluminium, Blei, Arsen, Antimon, Kupfer, Nickel, Calcium, Barium, Eisen)
- Elektrogravimetrische Verfahren, Gravimetrische Trennungen
- Titrimetrische Verfahren, allgemeine Grundlagen, Neutralisationsverfahren
- Redoxverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Redoxindikatoren, Permanganatometrie, Iodometrie, Bromatometrie, Dichromatometrie, Cerimetrie, Redox-Hägg-Diagramme)
- Fällungsverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Argentometrie)
- Komplexbildungstitrationen (Grundsätzliches, Komplexometrie, Komplexbeständigkeit, Metallindikatoren)
- Aufschlüsse
- Säure/Base-Reaktionen in Schmelzen, Redox-Reaktionen in Schmelzen
- Trennungen
- Chemische Materialkontrolle technischer Produkte (Wasser-, Mineral-, Legierungsanalyse)
- Analytik von Lebensmitteln
- Instrumentell-analytische Verfahren (Potentiometrie, Konduktometrie, Thermogravimetrie, Photometrie, Ionenaustausch)

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung zu den Vorlesungen Grundlagen der Anorganischen Chemie I und II.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen 90 h, Praktikum 150 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: Vorlesungen 180 h, Praktikum 150 h
- Gesamt: 570 h (19 LP)

# M 4.3 Modul: Bachelorarbeit (BA-LMC-15) [M-CHEMBIO-103973]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
Prof. Dr. Andrea Hartwig

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** Bachelorarbeit

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108152 | Bachelorarbeit | 12 LP | Bunzel, Hartwig |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer Bachelorarbeit und einer Präsentation (Teilleistung Bachelorarbeit T-CHEMBIO-108152).

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 155 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden (§ 14 Abs. 1 SPO).

**Modellierte Voraussetzungen**
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 155 Leistungspunkte erbracht worden sein:
   - Grundlagen der Chemie und Biologie
   - Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel
   - Grundlagen der Mathematik und Physik
   - Grundlagen ergänzender Fachdisziplinen
   - Überfachliche Qualifikationen
   - Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden sind in der Lage

- eine wissenschaftliche Fragestellung aus einem Teilgebiet der Lebensmittelchemie selbstständig und in begrenzter Zeit experimentell und/oder theoretisch nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- die Ergebnisse nach den Grundsätzen des wissenschaftlichen Schreibens darzustellen
- die Ergebnisse zu präsentieren und im Rahmen eines Seminars zu diskutieren.

**Inhalt**

- Theoretische und/oder experimentelle Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus einem Teilgebiet der Lebensmittelchemie mit wissenschaftlichen Methoden
- Datenbankrecherchen
- Erstellung einer Präsentation
- Vorstellung und Diskussion der Arbeit im Rahmen eines Seminars (Vortrag 15 Minuten, Diskussion ca. 15 Minuten)
- Die Literaturrecherche, die Interpretation der gesichteten Literatur sowie die Niederschrift der Ergebnisse erfolgt unter Berücksichtigung der DFG-Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, die den Studierenden im Rahmen der Abschlussarbeit näher erläutert werden.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der Teilleistung Bachelorarbeit (T-CHEMBIO-108152). Letztere errechnet sich aus den Bewertungen der Bachelorarbeit (50 %) und der Präsentation (50 %).

Nach § 21 Abs. 2 der SPO geht die Note des Moduls Bachelorarbeit mit dem doppelten Gewicht in die Gesamtnote ein.

**Anmerkungen**
Es kann eine theoretische oder experimentelle Arbeit angefertigt werden. Die Arbeit kann auch an einer anderen Abteilung der Fakultät oder an Institutionen außerhalb der Fakultät angefertigt werden, sofern diese an der Ausbildung im Studienfach Lebensmittelchemie beteiligt sind. In diesem Fall ist es erforderlich, diese Voraussetzung prüfen zu lassen und das Thema durch den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses rechtzeitig genehmigen zu lassen. Die Genehmigung wird bei dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unter Angabe des Themas, des Betreuers und einer kurzen Inhaltsangabe beantragt. Nach erfolgter Genehmigung kann die Anmeldung vollzogen werden.

Die Präsentationen finden für alle Arbeiten in den lebensmittelchemischen Abteilungen des IAB statt.

Zeitliche Vorgaben für eine theoretische Bachelorarbeit:

- Schriftliche Bearbeitung des Themas: 6 Wochen
- Vorbereitung der Präsentation: 3 Wochen

Zeitliche Vorgaben für eine experimentelle Bachelorarbeit :

- Literaturstudium, experimenteller Teil und schriftliche Abfassung der Thesis, bis zu 9 Wochen
- Vorbereitung der Präsentation: 3 Wochen.

Die Termine sowie Informationen zur Anmeldung zur Bachelorarbeit werden jeweils aktuell zu Semesterbeginn auf der Homepage unter lmclehre.iab.kit.edu bekannt gegeben.

**Arbeitsaufwand**
**Theoretische Bachelorarbeit**

- Literaturstudium und schriftliche Ausarbeitung: 240 h
- Vorbereitung der Präsentation: 120 h
- Gesamt: 360 h (12 LP)

**Experimentelle Bachelorarbeit**

- Literaturstudium, experimenteller Teil und schriftliche Ausarbeitung: 240 h
- Vorbereitung der Präsentation: 120 h
- Gesamt: 360 h (12 LP)

# M 4.4 Modul: Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft [M-FORUM-106753]

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** Zusatzleistungen (EV ab 01.10.2024)

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 3 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

**Wahlinformationen**

Die im Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft erworbenen Leistungen werden von den Studierenden selbstständig im Studienablaufplan verbucht. Im Campus-Management-System werden diese Leistungen durch das FORUM (ehemals ZAK) zunächst als „nicht zugeordnete Leistungen“ verbucht. Anleitungen zur Selbstverbuchung von Leistungen finden Sie in den FAQ unter https://campus.studium.kit.edu/ sowie auf der Homepage des ZAK unter https://www.zak.kit.edu/begleitstudium-wtg.php. Prüfungstitel und Leistungspunkte der verbuchten Leistung überschreiben die Platzhalter-Angaben im Modul.

Sofern Sie Leistungen des FORUM für die Überfachlichen Qualifikationen und das Begleitstudium nutzen wollen, ordnen Sie diese unbedingt zuerst den Überfachlichen Qualifikationen zu und wenden sich für eine Verbuchung im Begleitstudium an das Sekretariat Lehre des FORUM (stg@zak.kit.edu).

Im Vertiefungsbereich können Leistungen in den drei Gegenstandsbereichen "Über Wissen und Wissenschaft", "Wissenschaft in der Gesellschaft" und "Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten" abgelegt werden. Es wird empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

Für die Selbstverbuchung im Vertiefungsbereich ist zunächst eine freie Teilleistung zu wählen. Die Titel der Platzhalter haben dabei *keine* Auswirkung darauf, welche Leistungen des Begleitstudiums dort zugeordnet werden können!

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Pflichtbestandteile** | | | |
| T-FORUM-113578 | Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung | 2 LP | Mielke, Myglas |
| T-FORUM-113579 | Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung | 2 LP | Mielke, Myglas |
| **Vertiefungseinheit Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft (Wahl: mind. 12 LP)** | | | |
| T-FORUM-113580 | Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung | 3 LP | Mielke, Myglas |
| T-FORUM-113581 | Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung | 3 LP | Mielke, Myglas |
| T-FORUM-113582 | Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung | 3 LP | Mielke, Myglas |
| **Pflichtbestandteile** | | | |
| T-FORUM-113587 | Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft | 0 LP | Mielke, Myglas |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrollen sind im Rahmen der jeweiligen Teilleistung erläutert.

Sie können bestehen aus:
- Protokollen
- Reflexionsberichten
- Referaten
- Präsentationen
- Ausarbeitung einer Projektarbeit
- einer individuellen Hausarbeit
- einer mündlichen Prüfung
- einer Klausur

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Begleitstudiums erhalten die Absolvierenden ein benotetes Zeugnis und ein Zertifikat, die vom FORUM ausgestellt werden.

**Voraussetzungen**
Das Angebot ist studienbegleitend und muss nicht innerhalb eines definierten Zeitraums abgeschlossen werden. Für alle Erfolgskontrollen der Module des Begleitstudiums ist eine Immatrikulation erforderlich.
Die Teilnahme am Begleitstudium wird durch § 3 der Satzung geregelt. Die Anmeldung zum Begleitstudium erfolgt für KIT-Studierende durch Wahl dieses Moduls im Studierendenportal und Selbstverbuchung einer Leistung. Die Anmeldung zu Lehrveranstaltungen, Erfolgskontrollen und Prüfungen ist in § 8 der Satzung geregelt und ist in der Regel kurz vor Semesterbeginn möglich.
Vorlesungsverzeichnis, Modulbeschreibung (Modulhandbuch), Satzung (Studienordnung) und Leitfäden zum Erstellen der verschiedenen schriftlichen Leistungsanforderungen sind als Download auf der Homepage des FORUM unter https://www.zak.kit.edu/begleitstudium-wtg zu finden.

**Qualifikationsziele**
Absolventinnen und Absolventen des Begleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft weisen ein fundiertes Grundlagenwissen über das Verhältnis zwischen Wissenschaft, Öffentlichkeit, Wirtschaft und Politik auf und eignen sich praktische Fertigkeiten an, die sie auf den Umgang mit Medien, auf die Politikberatung oder das Forschungsmanagement vorbereiten sollen. Um Innovationen anzustoßen, gesellschaftliche Prozesse mitgestalten und in den Dialog mit Politik und Gesellschaft treten zu können, erhalten die Teilnehmenden Einblicke in disziplinäre sozial- und geisteswissenschaftliche Auseinandersetzungen mit dem Gegenstand Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft und lernen, interdisziplinär zu denken. Ziel der Lehre im Begleitstudium ist es deshalb, dass Teilnehmende neben ihren fachspezifischen Kenntnissen auch erkenntnistheoretische, wirtschafts-, sozial-, kulturwissenschaftliche sowie psychologische Perspektiven auf wissenschaftliche Erkenntnis sowie ihre Verarbeitung in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit erwerben. Sie können die Folgen ihres Handelns an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Gesellschaft als Studierende, Forschende und spätere Entscheidungstragende ebenso wie als Individuum und Teil der Gesellschaft auf Basis ihrer disziplinären Fachausbildung und der fachübergreifenden Lehre im Begleitstudium einschätzen und abwägen.

Teilnehmende können die im Begleitstudium gewählten vertiefenden Inhalte in den Grundlagenkontext einordnen sowie die Inhalte der gewählten Lehrveranstaltungen selbständig und exemplarisch analysieren, bewerten und sich darüber in schriftlicher und mündlicher Form wissenschaftlich äußern. Absolventinnen und Absolventen können gesellschaftliche Themen- und Problemfelder analysieren und in einer gesellschaftlich verantwortungsvollen und nachhaltigen Perspektive kritisch reflektieren.

**Inhalt**
Das Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft kann ab dem 1. Fachsemester begonnen werden und ist zeitlich nicht eingeschränkt. Das breite Angebot an Lehrveranstaltungen des FORUM ermöglicht es, das Studium in der Regel innerhalb von drei Semestern abzuschließen. Das Begleitstudium umfasst 16 oder mehr Leistungspunkte (LP). Es besteht aus zwei Einheiten: Grundlageneinheit (4 LP) und Vertiefungseinheit (12 LP).

Die Vertiefungseinheit gliedert sich in 3 thematische Gegenstandsbereiche:

**Gegenstandsbereich** 1: Über Wissen und Wissenschaft

Hier geht es um die Innenperspektive von Wissenschaft: Studierende beschäftigen sich mit der Entstehung von Wissen, mit der Unterscheidung von wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Aussagen (z. B. Glaubenssätze, Pseudo-wissenschaftliche Aussagen, ideologische Aussagen), mit den Voraussetzungen, Zielen und Methoden der Wissensgenerierung. Dabei beleuchten Studierende zum Beispiel den Umgang Forschender mit den eigenen Vorurteilen im Erkenntnisprozess, analysieren die Struktur wissenschaftlicher Erklärungs- und Prognosemodelle in einzelnen Fachdisziplinen oder lernen die Mechanismen der wissenschaftlichen Qualitätssicherung kennen.

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen im Bereich „Wissen und Wissenschaft“ sind Studierende in der Lage, Ideal und Wirklichkeit der gegenwärtigen Wissenschaft sachkundig zu reflektieren, zum Beispiel anhand der Fragen: Wie robust ist wissenschaftliches Wissen? Was können Vorhersagemodelle leisten, was können sie nicht leisten? Wie gut funktioniert die Qualitätssicherung in der Wissenschaft und wie kann sie verbessert werden? Welche Arten von Fragen kann Wissenschaft beantworten, welche Fragen kann sie nicht beantworten?

**Gegenstandsbereich** 2: Wissenschaft in der Gesellschaft

Hier geht es um Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – zum Beispiel um die Frage, wie wissenschaftliches Wissen in gesellschaftliche Willensbildungsprozesse und wie gesellschaftliche Ansprüche in die wissenschaftliche Forschung einfließen. Studierende lernen die spezifischen Funktionslogiken unterschiedlicher Gesellschaftsbereiche kennen und lernen auf dieser Grundlage abzuschätzen, wo es zu Ziel- und Handlungskonflikten in Transferprozessen kommt – zum Beispiel zwischen der Wissenschaft und der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Politik oder der Wissenschaft und dem Journalismus. Typische Fragen in diesem Gegenstandsbereich sind: Wie und unter welchen Bedingungen entsteht aus einer wissenschaftlichen Entdeckung eine Innovation? Wie läuft wissenschaftliche Politikberatung ab? Wie beeinflussen Wirtschaft und Politik die Wissenschaft und wann ist das problematisch? Nach welchen Kriterien greifen Journalisten wissenschaftliche Erkenntnisse in der Medienberichterstattung auf? Woher kommt Wissenschaftsfeindlichkeit und wie kann gesellschaftliches Vertrauen in Wissenschaft gestärkt werden?

Nach dem Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in der Gesellschaft“ können Studierende die Handlungsziele und Handlungsrestriktionen von Akteuren in unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen verstehen und einschätzen. Dies soll sie im Berufsleben in die Lage versetzen, die unterschiedlichen Perspektiven von Kommunikations- und Handlungspartnern in Transferprozessen einzunehmen und kompetent an verschiedenen gesellschaftlichen Schnittstellen zur Forschung zu agieren.

**Gegenstandsbereich** 3: Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten

Die Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich geben Einblicke in aktuelle Debatten zu gesellschaftlichen Großthemen wie Nachhaltigkeit, Digitalisierung/Künstliche Intelligenz oder Geschlechtergerechtigkeit/soziale Gerechtigkeit/ Bildungschancen. Öffentliche Debatten mit komplexen Herausforderungen verlaufen häufig polarisiert und begünstigen Vereinfachungen, Diffamierungen oder ideologisches Denken. Dies kann sachgerechte gesellschaftliche Lösungsfindungsprozesse erheblich erschweren und Menschen vom politischen Prozess sowie von der Wissenschaft entfremden. Auseinandersetzungen um eine nachhaltige Entwicklung sind hiervon in besonderer Weise betroffen, weil sie eine besondere Breite wissenschaftlichen und technologischen Wissens berühren – dies sowohl bei den Problemdiagnosen (z. B. Verlust der Biodiversität, Klimawandel, Ressourcenverbrauch) als auch bei der Entwicklung von Lösungsoptionen (z. B. Naturschutz, CCS, Kreislaufwirtschaft) .

Durch den Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten“ sollen Studierende im Umgang mit Sachdebatten anwendungsorientiert geschult werden – im Austausch von Argumenten, im Umgang mit eigenen Vorurteilen, im Umgang mit widersprüchlichen Informationen usw. Sie erfahren, dass Sachdebatte häufig tiefer und differenzierter geführt werden können als das in Teilen der Öffentlichkeit häufig der Fall ist. Dies soll sie befähigen, sich auch im Berufsleben möglichst unabhängig von eigenen Vorurteilen und offen für differenzierte und faktenreiche Argumente sich mit konkreten Sachfragen zu beschäftigen.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Gesamtnote des Begleitstudiums errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen, die in der Vertiefungseinheit erbracht wurden.

**Anmerkungen**
Klimawandel, Biodiversitätskrise und Antibiotikaresistenzen, Künstliche Intelligenz, Carbon Capture and Storage und Genschere – Wissenschaft und Technologie können zur Diagnose und Bewältigung zahlreicher gesellschaftlicher Probleme und globaler Herausforderungen beitragen. Inwieweit wissenschaftliche Ergebnisse in Politik und Gesellschaft Berücksichtigung finden, hängt von zahlreichen Faktoren ab, etwa vom Verständnis und Vertrauen der Menschen, von wahrgenommenen Chancen und Risiken von ethischen, sozialen oder juristischen Aspekten usw.

Damit Studierende sich als Entscheidungstragende von morgen mit ihren Sachkenntnissen konstruktiv an der Lösung gesellschaftlicher und globaler Herausforderungen beteiligen können, möchten wir sie befähigen, an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik kompetent und reflektiert zu navigieren.

Dazu erwerben sie im Begleitstudium Grundwissen über die Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft.
Sie lernen
- wie verlässliches wissenschaftliches Wissen entstehen kann,
- wie gesellschaftliche Erwartungen und Ansprüche wissenschaftliche Forschung beeinflussen

und
- wie wissenschaftliches Wissen gesellschaftlich aufgegriffen, diskutiert und verwertet wird.

Zu diesen Fragestellungen integriert das Begleitstudium grundlegende Erkenntnisse aus der Psychologie, der Philosophie, Wirtschafts-, Sozial- und Kulturwissenschaft.

Nach dem Abschluss des Begleitstudium können die Studierenden die Inhalte ihres Fachstudiums in einen weiteren gesellschaftlichen Kontext einordnen. Dies bildet die Grundlage dafür, dass sie als Entscheidungsträger von morgen kompetent und reflektiert an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – wie der Politik, der Wirtschaft oder dem Journalismus – navigieren und sich versiert etwa in Innovationsprozesse, öffentliche Debatten oder die politische Entscheidungsfindung einbringen.

Es können auch weitere LP (Ergänzungsleistungen) z.B. bereits erworbene Leistungspunkte aus einer überfachlichen Leistung, im Umfang von höchstens 12 LP aus dem Begleitstudienangebot erworben werden. Auf Antrag werden die Ergänzungsleistungen in das Zeugnis des Begleitstudiums aufgenommen, als Ergänzungsleistungen gekennzeichnet und mit den nach § 9 vorgesehenen Noten gelistet. Diese Ergänzungsleistungen gehen jedoch **nicht** in die Festsetzung der Gesamtnote des Begleitstudiums ein.
Es gilt die Satzung zum Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft .

**Arbeitsaufwand**
Der Arbeitsaufwand setzt sich aus der Stundenanzahl von Grundlagen- und Vertiefungseinheit zusammen:

- Grundlageneinheit ca. 120 h
- Vertiefungseinheit ca. 390 h
> Summe: ca. 510 h

In Form von Ergänzungsleistungen können bis zu ca. 390 h Arbeitsaufwand hinzukommen.

**Empfehlungen**
Es wird empfohlen, das Begleitstudium in drei oder mehr Semestern zu absolvieren und mit der Ringvorlesung desBegleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft im Sommersemester zu beginnen. Alternativ kann im Wintersemester mit dem Besuch des Grundlagenseminars begonnen werden und anschließend im Sommersemester die Ringvorlesung besucht werden. Parallel können bereits Veranstaltungen aus der Vertiefungseinheit absolviert werden.

Es wird zudem empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

**Lehr- und Lernformen**
- Vorlesungen
- Seminare/Projektseminare
- Workshops

# M 4.5 Modul: Biologie (BA-LMC-1) [M-CHEMBIO-103928]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Peter Nick
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Grundlagen der Chemie und Biologie

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Zehntelnoten | Jedes Wintersemester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108271 | Biologie für Nichtbiologen (1 LP), Einführung in die Botanik der Nutzpflanzen (1 LP), Mikroskopisches Anfängerpraktikum (5 LP) | 7 LP | Häser, Nick |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO zur Teilleistung T-CHEMBIO-108271.

Die Prüfung hat einen Umfang von 120 Punkten und besteht aus folgenden Teilen:

Zwischentests Vorlesung Biologie für Nichtbiologen

- Zwei Zwischentests, die mit insgesamt maximal 16 Punkten bewertet werden.

Klausur (120 min)

- Inhalt der Vorlesung Botanik der Nutzpflanzen 1-12, maximal 92 Punkte
- Gelöste Sternchenfragen aus der Vorlesung, maximal 4 Punkte

Praktikum

- Erstellung eines Kursprotokolls in Form von Zeichnungen (maximal 1 Punkt pro Kurstag, insgesamt also 8 Punkte)
- Analyseprojekt nach Ende der Vorlesungszeit (2 Tage) mit Erstellung eines Protokolls, das wissenschaftlichen Standards genügt

Nähere Einzelheiten (Termine, Bewertung) siehe: http://www.botanik.kit.edu/botzell/91.php

**Voraussetzungen**
keine

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden

- erwerben einen knappen Überblick über die wichtigsten Themenfelder der Biologie
- verstehen in Theorie und Praxis, wie pflanzliche Zellen aufgebaut sind und wie sie funktionieren
- kennen die Merkmale und funktionellen Besonderheiten pflanzlicher Gewebe und den Aufbau des Pflanzenkörpers
- können die wichtigsten Nutzpflanzengruppen erkennen und zuordnen
- verstehen den Zusammenhang zwischen pflanzlichen Inhaltsstoffen und Ernährung und können exemplarisch angewandte Aspekte der Pflanzenwissenschaften erläutern und diskutieren.

**Inhalt**

- Überblick Botanik der Pflanzen
- Bau und Funktion der Pflanzen
- Einführung Biodiversität der Nutzpflanzen
- Lichtmikroskopische Einführung

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung anderer Art zur Teilleistung "Biologie für Nichtbiologen (1 LP), Einführung in die Botanik der Nutzpflanzen (1 LP), Mikroskopisches Anfängerpraktikum (5 LP)" (T-CHEMBIO-108271).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzeit: Vorlesungen 30 h, Praktikum 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: 120 h
- Gesamt: 210 h (7 LP)

# M 4.6 Modul: Erfolgskontrollen [M-CHEMBIO-103949]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Mastervorzug

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | best./nicht best. | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 4 | 1 |

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für Mastervorzugsleistungen ist, dass im Bachelorstudium bereits mindestens 120 LP erworben wurden. Mastervorzugsleistungen können höchstens im Umfang von 30 LP erworben werden.

**Inhalt**
Als Mastervorzugsleistungen können Studien- und Prüfungsleistungen im Fach „Chemie und Technologie der Lebensmittel“ sowie im Fach „Biochemie der Ernährung und Toxikologie“ des Masterstudiengangs Lebensmittelchemie erbracht werden. Über die Genehmigung von in anderen Fächern zu erbringenden Mastervorzugsleistungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf schriftlich Antrag der/des Studierenden.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Mastervorzugleistungen werden im Transcript of Records aufgeführt, als solche gekennzeichnet sowie mit den nach § 7 SPO vorgesehenen Noten gelistet. Sie gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt-, Fach- und Modulnoten ein.

# M 4.7 Modul: Experimentalphysik [M-PHYS-100283]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Thomas Schimmel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** Grundlagen der Mathematik und Physik

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Zehntelnoten | Jedes Wintersemester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-PHYS-100278 | Experimentalphysik | 12 LP | Schimmel |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus eine schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 180 min zur Teilleistung T-PHYS-100278.

**Voraussetzungen**
keine

**Qualifikationsziele**
**Experimentalphysik A:**

Die Studierenden identifizieren die Grundlagen der Physik auf breiter Basis. In der Experimentalphysik A werden insbesondere an Beispielen aus der Mechanik Grundkonzepte der Physik (Kraftbegriff, Felder, Superpositionsprinzip, Arbeit, Leistung, Energie, Erhaltungssätze etc.) beschrieben. Vom Stoffgebiet werden die Grundlagen der Mechanik in voller Breite sowie die Sätze zu Schwingungen und Wellen und die Thermodynamik (Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff) behandelt.

**Experimentalphysik B:**

Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse in den Grundlagen der Physik auf breiter Basis von Elektrizität und Magnetismus, elektromagnetischen Wellen, geometrischer Optik und Wellenoptik bis hin zu den Grundkonzepten der modernen Physik (spezielle Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Welle-Teilchen-Dualismus, Aufbau der Atome und Kerne).

**Inhalt**
**Experimentalphysik A:**

- **Mechanik:** Kraft, Impuls, Energie, Stoßprozesse, Erhaltungssätze,Drehimpuls, Drehmoment, Statische Felder, Gravitation und Keplersche Gesetze
- **Schwingungen und Wellen**
- **Thermodynamik:** Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff

**Experimentalphysik B:**

- **Elektromagnetismus:**
  Elektrostatik (el. Ladung, Coulobsches Gesetz, el. Felder),
  Magnetostatik (Ströme, Magnetfelder),
  Elektrodynamik (Kräfte und Ströme, Supraleiter; Energieströme und Impuls im elektromagnetischen Feld; Elektrodynamik; Elektrische Schwingungen – der Wechselstrom; Elektromagnetische Wellen, die vier Maxwellgleichungen)
- **Optik:**
  Geometrische Optik inkl. Reflexionsgesetz und Brechungsgesetz, Totalreflexion, optische Instrumente
  Wellenoptik inkl. Beugung und Huygenssches Prinzip, Kohärenz und Interferenz, Laser, Polarisation
  Lichtquanten
- **Moderne Physik:**
  Spezielle Relativitätstheorie
  Welle-Teilchen-Dualismus und Heisenbergsche Unschärferalation
  Aufbau der Atome
  Aufbau der Kerne und Radioaktivität

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung zur Teilleistung "Experimentalphysik" (T-PHYS-100278).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen 120 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: Vorlesungen 240 h
- Gesamt: 360 h (12 LP)

# M 4.8 Modul: Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie I (BA-LMC-8) [M-CHEMBIO-103931]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108059 | Lebensmittelchemie (3 LP) und -analytik (1 LP) I | 4 LP | Bunzel |
| T-CIWVT-108025 | Grundlagen der Lebensmittelverfahrenstechnik | 3 LP | Gaukel |
| T-CHEMBIO-108060 | Spektroskopiekurs | 4 LP | Rapp |
| T-CHEMBIO-108061 | Statistik in der Analytik | 3 LP | Keller |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei schriftlichen Prüfungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO zu den Teilleistungen T-CHEMBIO-108059 (im Umfang von 90 min) und T-CIWVT-10805 (im Umfang von 120 min) sowie zwei Studienleistungen zu den Teilleistungen T-CHEMBIO-108060 (unbenotete Klausur, 90 min) und T-CHEMBIO-108061 (unbenotete Klausur, 120 min).

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die schriftliche Prüfung zur Teilleistung T-CHEMBIO-108059 ist das Bestehen der Teilleistung Lebensmittelchemisches Praktikum I mit Seminar (T-CHEMBIO-108062).

**Qualifikationsziele**
**Lebensmittelchemie und Analytik**

Die Studierenden

- kennen grundlegende Begriffe der Lebensmittelchemie und der Lebensmittelanalytik und können diese in schriftlicher und mündlicher Form einsetzen
- können die wichtigsten Komponenten von Lebensmitteln chemisch beschreiben, ihre Bedeutung in Lebensmitteln benennen und grundlegende Reaktionen während der Lagerung, Verarbeitung etc. vorhersagen
- kennen die Grundlagen gravimetrischer, elektrochemischer, UV- und fluoreszenzspektroskopischer und enzymatischer Analysenmethoden
- kennen neben den UV/VIS- und fluoreszenzspektroskopischen Methoden weitere Methoden der Spektroskopie (IR, NMR, MS) in ihren Grundzügen und sind in der Lage, die Strukturen organischer Moleküle durch sinnvolle Kombination dieser Methoden zu beschreiben
- erkennen Zusammenhänge zwischen der Lebensmittelchemie und anderen chemischen und biologischen Disziplinen
- kennen statistische Grundbegriffe sowie die Grundzüge der Validierung analytischer Methoden und können dieses Wissen zur Interpretation der Daten aus Lebensmittelanalysen anwenden und die Güte der erzeugten Daten bewerten

**Technologie**

Die Studierenden können

- die Einflussfaktoren auf die Produktentwicklung von Lebensmitteln nennen und an einem Beispiel verwenden
- Grundoperationen der Verfahrenstechnik an einem Beispiel herausfinden und benennen
- die wichtigsten Definitionen, Grundgleichungen und dimensionslose Kennzahlen der Themengebiete Strömungslehre, Separieren, Homogenisieren und Emulgieren, Haltbarmachen und stationäre Wärmeübertragung schildern und diese am Beispiel der Herstellung von Milch zuordnen und anwenden
- wichtige in der Vorlesung behandelte verfahrenstechnische Apparate skizzenhaft zeichnen und deren Funktion erklären
- den Verfahrensablauf der Herstellung von Milch und Milchprodukten beschreiben und erläutern.

**Spektroskopie und Statistik**

siehe entsprechende Teilleistungen.

**Inhalt**

- Das Modul vermittelt einen Überblick über die Chemie von Lebensmittelinhaltsstoffen, ihren Reaktionen sowie einiger grundlegender Methoden, die zur Analyse dieser Inhaltsstoffe verwendet werden
- Dabei werden die Grundzüge der Chemie von Wasser, Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden als Lebensmittelhauptkomponenten sowie von Vitaminen und Mineralstoffen, Aroma- und Geschmacksstoffen und Zusatzstoffen als Minorkomponenten behandelt
- Die Bedeutung dieser Verbindungen und ihrer Reaktionen für die Funktionalität der Lebensmittel wird dargelegt. Einfache Methoden der Lebensmittelanalytik (z.B. Gravimetrie, UV- und Fluoreszenzspektroskopie, Enzymatik) sowie weitere spektroskopische Methoden (IR, NMR, MS) werden theoretisch behandelt
- Das Modul gibt eine Einführung in die Verfahrenstechnik und Produktentwicklung in der Lebensmittelindustrie
- Am Beispiel der Verarbeitung von Milch werden Grundlagen der Strömungslehre, rheologische Eigenschaften von Lebensmitteln, Grundlagen des Separierens und Zentrifugierens (Mechanisches Trennen), Membrantrennverfahren, Grundlagen des Homogenisierens und Emulgierens, Grundlagen der Haltbarmachung von LM (Verderbsvorgänge, Reaktionskinetik, Mikroorganismen, Verfahrensüberblick, Definition des Pasteurisierens und Sterilisierens, Technische Reaktionsführung und Verweilzeitverhalten), Grundlagen der Wärmeübertragung und Apparate zur Wärmebehandlung flüssiger Lebensmittel besprochen
- Schließlich wird die Herstellung weiterer Milchprodukte (Käse/Joghurt/Milchpulver) besprochen
- Statistische Methoden zur Beurteilung der eingesetzten analytischen Methoden und der erhaltenen Daten werden vermittelt.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote berechnet sich als gewichteter Durchschnitt nach Leistungspunkten aus den Noten der beiden schriftlichen Prüfungen. Bezüglich der Gewichtung der Modulnote wird auf § 21 SPO verwiesen.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen 160 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: Vorlesungen 260 h
- Gesamt: 420 h (14 LP)

**Empfehlungen**
Es wird empfohlen, die Module Biologie (M-CHEMBIO-103928), Mathematik (M-CHEMBIO-103971) und Experimentalphysik (M-PHYS-100283) vor Beginn dieses Moduls abzuschließen.

# M 4.9 Modul: Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie II (BA-LMC-10) [M-CHEMBIO-103945]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108084 | Lebensmittelchemie (4 LP) und -analytik (2 LP) II | 6 LP | Bunzel |
| T-CHEMBIO-108085 | Exkursionen | 1 LP | Bunzel |
| T-CHEMBIO-108086 | Sensorik | 1 LP | Bunzel |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von ca. 25 min zur Teilleistung T-CHEMBIO-108084 sowie Studienleistungen zu den Teilleistungen T-CHEMBIO-108085 und T-CHEMBIO-108086.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die mündliche Prüfung zur Teilleistung T-CHEMBIO-108084 ist das Bestehen der Teilleistung Lebensmittelchemie und -analytik I (T-CHEMBIO-108059) und das Bestehen des Moduls Lebensmittelchemische Grundpraktika (M-CHEMBIO-103932).

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden

- kennen die chemische Zusammensetzung von Lebensmitteln aus den wichtigsten Warengruppen
- können chemische und sensorische Veränderungen bei der Verarbeitung und Lagerung von Lebensmitteln einschätzen und beurteilen
- können beispielhaft für bestimmte Warengruppen den Einsatz und die Wirkungsweise von Zusatzstoffen erklären
- kennen alle wesentlichen chromatographischen Methoden und können deren Einsatzmöglichkeiten in der Lebensmittelanalytik bewerten
- können die Inhaltsstoffe von Lebensmitteln mit sensorischen, grundlegenden ernährungsphysiologischen und funktionellen Eigenschaften der Lebensmittel in Verbindung bringen
- können verschiedene Methoden zur sensorischen Bewertung benennen, um diese auf Lebensmittel aus unterschiedlichen Warengruppen anzuwenden
- haben erste Eindrücke von der Produktion von Lebensmitteln in kleinen bzw. mittelständischen Unternehmen.

**Inhalt**

- Im Rahmen des Moduls lernen die Studierenden die Zusammensetzung von Lebensmitteln aus den wichtigsten Warengruppen (z.B. Getreide, Backwaren, Obst, Gemüse, Fleisch).
- Den Studierenden wird vermittelt, wie die Inhaltsstoffe verschiedener Lebensmittel deren Funktionalität beeinflussen und wie sich die Inhaltstoffe während der Verarbeitung und Lagerung verändern.
- Chromatographische Methoden als wichtigste Trennmethoden in der qualitativen und quantitativen Analyse von Lebensmitteln werden in diesem Modul systematisch erläutert.
- Neben der Analyse einzelner Inhaltsstoffe werden sensorische (organoleptische) Analysemethoden zur Beschreibung des gesamten Lebensmittels vermittelt.
- Die Studierenden erhalten erste Einblicke in die Produktion von Lebensmitteln und die Umsetzung von qualitätssichernden Maßnahmen.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der mündlichen Prüfung zur Teilleistung "Lebensmittelchemie und -analytik II" (T-CHEMBIO-108084).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen/Übungen 75 h, Exkursionen 15 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: Vorlesungen 135 h, Exkursionen 15 h
- Gesamt: 240 h (8 LP)

# M 4.10 Modul: Lebensmittelchemische Grundpraktika (BA-LMC-9) [M-CHEMBIO-103932]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Grundlagen der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | best./nicht best. | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108062 | Lebensmittelchemisches Praktikum I (10 LP) mit Seminar (1 LP) | 11 LP | Bunzel |
| T-CHEMBIO-108063 | Lebensmittelchemisches Praktikum II (10 LP) mit Seminar (1 LP) | 11 LP | Hartwig |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus folgenden Studienleistungen zu den Lebensmittelchemischen Praktika I und II:

**Lebensmittelchemisches Praktikum I**

Die Erfolgskontrolle zum Lebensmittelchemische Praktikum I mit Seminar (T-CHEMBIO-108062) besteht aus Testaten zum Praktikum, Protokollen zum Praktikum sowie einer unbenoteten Klausur (150 min) aus mehreren Themenblöcken (Studienleistung). Praktikumsprotokolle sind fristgerecht abzugeben. Bei verspäteter Abgabe muss der entsprechende Praktikumsteil wiederholt werden. In der Klausur muss jeder Themenblock bestanden werden.

**Lebensmittelchemisches Praktikum II**

Die Erfolgskontrolle zum Lebensmittelchemische Praktikum II mit Seminar (T-CHEMBIO-108063) besteht aus Eingangskolloquien zu jedem Praktikumsteil (Gruppenkolloquium, jeweils ca. 20 min) als Voraussetzung für die Teilnahme am jeweiligen Praktikumsteil, sowie Testaten und Protokollen zum Praktikum (Studienleistung). Praktikumsprotokolle sind fristgerecht abzugeben. Bei verspäteter Abgabe muss der entsprechende Praktikumsteil wiederholt werden.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Zulassung zum Lebensmittelchemischen Praktikum I (T-CHEMBIO-108062) ist das Bestehen der Module Allgemeine Chemie (M-CHEMBIO-103969), Anorganische und Analytische Chemie (M-CHEMBIO-103970) , des Organisch-Chemischen Grundpraktikums und der Klausuren zur Organischen Chemie I und II (siehe Modul M-CHEMBIO-100319) sowie des Physikalisch-Chemischen Grundpraktikums (siehe Modul M-CHEMBIO-100321).

Voraussetzung für die Zulassung zum Lebensmittelchemischen Praktikum II ( T-CHEMBIO-108063) ist das Bestehen der Module Allgemeine Chemie (M-CHEMBIO-103969), Anorganische und Analytische Chemie (M-CHEMBIO-103970), Organische Chemie (M-CHEMBIO-100319), Physikalische Chemie (M-CHEMBIO-100321) sowie des Lebensmittelchemischen Praktikums I (T-CHEMBIO-108062); für Studierende mit Studienbeginn ab WS 22/23 zusätzlich das Bestehen des Moduls Experimentalphysik (M-PHYS-100283).

Vor Beginn des Praktikums II müssen die Eingangskolloquien zu jedem Praktikumsteil (Gruppenkolloquium, jeweils ca. 20 min) als Voraussetzung für die Teilnahme am jeweiligen Praktikumsteil bestanden werden.

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden können

- gravimetrische
- elektrochemische
- UV- und fluoreszenzspektroskopische
- spezielle chromatographische und
- enzymatische

Analysenmethoden auf einfach zusammengesetzte und komplexe Lebensmittel anwenden und kennen die theoretischen Grundlagen dieser Experimente.

**Inhalt**

- Einfache Methoden der Lebensmittelanalytik (z.B. Gravimetrie, UV- und Fluoreszenzspektroskopie, Enzymatik) werden theoretisch behandelt und im Labor entsprechende Experimente durchgeführt.
- Neben der Durchführung dieser Experimente werden grundlegende Laborkenntnisse wiederholt und verschiedene chromatographische Techniken (DC, HPLC, GC) eingeführt. Grundlagen des Chemischen Rechnens als Grundlage zur Auswertung dieser Versuche werden vertieft.
- Zur Vertiefung der im Praktikum I erarbeiteten Methoden und um Erfahrungen mit komplexen Matrices zu sammeln, werden im Praktikum II einfache und komplexe Lebensmittel analysiert.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Das Modul ist unbenotet.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Praktikum 360 h, Seminar 17 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: Praktikum 240 h, Seminar 43 h
- Gesamt: 660 h (22 LP)

# M 4.11 Modul: Mathematik (BA-LMC-6) [M-CHEMBIO-103971]

**Verantwortung:** Dr. Gabriele Link
Prof. Dr. Matthias Olzmann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** Grundlagen der Mathematik und Physik

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | best./nicht best. | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Mathematik (Wahl: 4 LP) | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-100612 | Mathematische Methoden A | 4 LP | Höfener, Weis |
| T-CHEMBIO-100613 | Mathematische Methoden B | 4 LP | Höfener, Weis |
| T-MATH-100610 | Mathematik I | 4 LP | Link |
| T-MATH-100611 | Mathematik II | 4 LP | Link |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer unbenoteten Klausur (Studienleistung) nach § 4 Abs. 3 SPO zu **einer** der vier Teilleistungen "Mathematik I / II“ oder "Mathematische Methoden A / B".

**Voraussetzungen**
Siehe Teilleistungen

**Qualifikationsziele**

- Die Studierenden beherrschen die mathematischen Hilfsmittel (Lineare Algebra, Analysis), die in Chemie und Physik benötigt werden und können diese anwenden.
- Sie haben mathematische Grundkenntnisse soweit erworben, dass sie sich weitere mathematische Methoden bei Bedarf auch im Selbststudium erarbeiten können.

**Inhalt**
**Mathematische Methoden A und B**

- Die Lehrveranstaltungen vermitteln die für die Chemie wichtigen mathematischen Methoden anhand einer Einführung in die Quantenmechanik.
- Dieser Rahmen ist besonders geeignet, die für den Chemiker wichtigen mathematischen Methoden zu behandeln und den Nutzen dieser Methoden unmittelbar anhand von angewandten Beispielen in der Quantenmechanik zu erläutern.
- Die in der Vorlesung bearbeiteten mathematischen Kapitel beschäftigen sich mit reellen und komplexen Zahlen, Funktionen (einer oder mehrerer Variablen), Differential- und Integralrechnung, Potenzreihen (Taylorentwicklung) und im Teil B mit Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Vektoren und Matrizen.

**Mathematik I und II:**

- Zahlbereiche und Funktionen
- Folgen und Reihen
- Grenzwert und Stetigkeit
- Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen
- Einführung in die lineare Algebra
- Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen
- Gewöhnliche Differentialgleichungen

**Zusammensetzung der Modulnote**
Das Modul ist unbenotet.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen und Übungen 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: Vorlesungen und Übungen 60 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

# M 4.12 Modul: Mikrobiologie und Qualitätsmanagement (BA-LMC-12) [M-CHEMBIO-103947]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Fischer
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Grundlagen ergänzender Fachdisziplinen

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108088 | Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene | 2 LP | Fuchs |
| T-CHEMBIO-108089 | Mikrobiologie (3 LP) und Mikrobiologisches Praktikum (4 LP) | 7 LP | Poth |
| T-CHEMBIO-108090 | Qualitätsmanagement | 1 LP | Kesselring |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung (Antwort-Wahl-Verfahren) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO zur Teilleistung T-CHEMBIO-108088 (Dauer 45 min) sowie Studienleistungen zu den Teilleistungen T-CHEMBIO-108089 (unbenotete Klausur, 60 min) und T-CHEMBIO-108090 (Gruppenkolloquium, ca. 15 min).

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Teilnahme am Mikrobiologischen Praktikum ist die Teilnahme an den Vorlesungen Mikrobiologie sowie Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene.

Voraussetzung für die schriftliche Prüfung zur Teilleistung T-CHEMBIO-108088 ist das Bestehen der Teilleistung Mikrobiologie und Mikrobiologisches Praktikum (T-CHEMBIO-108089).

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden

- kennen den Aufbau der prokaryotischen Zelle und die Systematik der Mikroorganismen
- haben einen Überblick über die zur Kultivierung und Identifizierung von Mikroorganismen angewandten Methoden und können diese praktisch anwenden
- sind mit den wichtigsten biochemischen Stoffwechselwegen von Mikroorganismen vertraut
- kennen die wichtigsten Gruppen der Prokaryoten und Pilze
- haben einen Überblick über die wichtigsten lebensmittelrelevanten Mikroorganismen
- sind in der Lage, Maßnahmen zur Beeinflussung des Lebensmittelverderbs zu benennen
- kennen die grundlegenden Konzepte der Betriebshygiene
- kennen grundlegende Begriffe und Konzepte des Qualitätsmanagements und sind in der Lage betriebliche Abläufe zu analysieren

**Inhalt**
Vorlesung Mikrobiologie:

- Aufbau der prokaryotischen Zelle I
- Aufbau der prokaryotischen Zelle II
- Methoden in der Mikrobiologie, Kultivierung von Mikroorganismen
- Wachstum
- Aerobe Energiestoffwechselwege, Zuckeraufnahmesysteme
- Gärungen
- Anaerobe Atmung und Stoffkreisläufe
- Identifizierung von MO und Systematik
- Das Reich der Prokarya
- Wichtige Gruppen der Prokarya
- Pilze I und II

Vorlesung Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene

- Mikroorganismen in Lebensmitteln
- Lebensmittelvergiftungen
- Beeinflussung des Lebensmittelverderbs
- Herstellung ausgewählter Lebensmittel mit Hilfe von Mikroorganismen
- Betriebshygiene

Mikrobiologisches Praktikum

- Mikrobiologischer Arbeitsmethoden (Steriles Arbeiten, Sterilisationsverfahren, Kultivierung von Mikroorganismen, Ausstrichverfahren)
- Bakterien und ihre Bedeutung für den Verderb von Lebensmitteln, Lebensmittelinfektionen und Lebensmittelintoxikationen
- Methoden zur Differenzierung verschiedener Mikroorganismen (Verdünnungsausstrich, Verdünnungsreihe, Einsatz verschiedener Differenzierungsmedien)
- Identifizierung von „unbekannten“ Mikroorganismen aus der Gruppe der Enterobakterien
- Methoden zur Keimzahlbestimmung (Oberflächenplattierung, Gusskultur, MPN, Zählkammerverfahren)
- Methoden zur Bestimmung antibakterieller Wirkung (Antibiotika, Desinfektionsmittel, Konservierungsstoffe, Antiseptika)
- Wachstumsverhalten von Mikroorganismen (Wachstumskurve von Escherichia coli)

Qualitätsmanagement

- Wichtige Begriffe, Konzepte und Maßnahmen des Qualitätsmanagements werden vermittelt.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der schrifltichen Prüfung zur Teilleistung Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene (T-CHEMBIO-108088).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen 54 h, Praktikum 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: Vorlesungen 126 h, Praktikum 60 h
- Gesamt: 300 h (10 LP)

# M 4.13 Modul: Organische Chemie (Ch_ABC_BSc_OC1) [M-CHEMBIO-100319]

**Verantwortung:** Dr. Christin Bednarek
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Grundlagen der Chemie und Biologie

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-111502 | Organische Chemie I (4 LP), Organische Chemie II (4-5 LP*), Organisch-Chemisches Grundpraktikum (11-14 LP*) mit Seminar (2 LP); *studiengangabhängig | 22 LP | Bräse, Meier, Podlech, Wagenknecht |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von ca. 30 min zu den Lehrveranstaltungen Organische Chemie I und II sowie den Studienleistungen (unbenotete Klausuren) zu den Lehrveranstaltungen Organische Chemie I und II (Umfang jeweils 2 Stunden) und der Studienleistung Organisch-Chemisches Grundpraktikum (Testate zum Praktikum).

Termine/Anmeldung: siehe Homepage des Instituts für Organische Chemie (IOC).

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Teilnahme am Organisch-Chemischen Grundpraktikum ist das Bestehen der unbenoteten Klausur zur Vorlesung Organische Chemie I sowie das Bestehen der Teilleistung Praktikum Allgemeine Chemie (T-CHEMBIO-108148).

Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung ist das Bestehen der Klausuren zu den Vorlesungen Organische Chemie I und II sowie des Organisch-Chemischen Grundpraktikums.

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Reaktionstypen der organischen Chemie
- kennen die wichtigsten Stoffklassen der organischen Chemie und deren Reaktivität
- können funktionelle Gruppen und deren Umwandlung ineinander beschreiben und diese zu Moleküleigenschaften korrelieren
- können das Gelernte in den praktischen Laborsynthesen anwenden

**OC I**

Die Studierenden können die wichtigsten organischen Stoffklassen mit repräsentativen Vertretern aufzählen, deren physikalische und chemische Eigenschaften und sind in der Lage die wichtigsten Reaktionstypen an einfachen Beispielen zu erklären. Sie können Naturstoffklassen mit den wichtigsten Vertretern benennen und deren Eigenschaften und Funktion in der Natur erklären. Sie können das Gefährdungspotential der wichtigsten im Labor verwendeten Chemikalien und Arbeitstechniken sowie die wichtigsten in der Organischen Chemie genutzten Analysemethoden benennen.

**OC II**

Die Studierenden können alle grundlegenden organisch-chemischen Reaktionen erklären und die wichtigsten Reagenzien mit ihren Anwendungen benennen und sind in der Lage, das Erlernte auch an komplexen Verbindungen anzuwenden. Sie können auch spezielle organische Stoffklassen einordnen. Sie können im Detail die Parameter benennen, mit denen sich chemische Reaktionen optimieren lassen.

**Organisch-Chemisches Grundpraktikum**

Die Studierenden können die wichtigsten Grundoperationen in organisch-chemischen Labors anwenden. Sie können aus eigener praktischer Erfahrung im Labor die wichtigsten Reaktionstypen benennen und die chemischen und physikalischen Eigenschaften der wichtigsten Stoffklassen ableiten. Sie können chemische Reaktionen nach vorgegebenen Vorschriften und unter Beachtung aller Sicherheitsvorschriften planen, durchführen und beschreiben.

**Inhalt**
**OC I**

- Struktur organischer Moleküle und intermolekulare Wechselwirkungen
- Einführung in Reaktionen organischer Moleküle
- Kinetik, Acidität/Basizität, Mechanismen
- Alkane und deren Reaktionen, Nomenklatur und Stereochemie
- Alkene, Halogenalkane
- Aromaten
- Alkohole und Ether und deren Reaktionen
- Aldehyde und Ketone
- Carbonsäuren und deren Derivate
- Amine und Thiole
- Lipide, Zucker, Aminosäuren
- Nucleinsäuren und Biomakromoleküle

**OC II**

- Reaktive Zwischenstufen
- Radikalreaktionen
- Nukleophile Substitutionen
- Addition an Alkene und Alkine
- Eliminierungen
- Reaktionen von Aromaten
- Additionen an Carbonylverbindungen
- Carbonsäuren und Carbonsäurederivate
- Oxidationen
- Reduktionen
- Umlagerungen und pericyclische Reaktionen
- Synthese von Biopolymeren

**Organisch-Chemisches Grundpraktikum**

- Allgemeine Laboratoriumstechniken
- Reaktionsplanung
- Messen und Wiegen
- Zugeben und Zutropfen
- Erhitzen und Rückflusskochen, auch mit KPG-Rührer
- Extraktion
- Destillieren bei Normaldruck und im Vakuum
- Wasserdampfdestillation
- Umkristallisation
- sicheres Arbeiten im Labor
- Charakterisierung von Substanzen über deren physikalische Eigenschaften
- Anfertigung von Versuchsprotokollen

Ggf. werden Inhalte studiengangspezifisch angepasst.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der mündlichen Prüfung zu den Vorlesungen Organische Chemie I und II.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen 90 h, Seminar 30 h, Praktikum 180 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: Vorlesungen 180 h, Seminar 30 h, Praktikum 150 h
- Gesamt: 660 h (22 LP)

**Lehr- und Lernformen**
Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:

A) Vorlesung "Organische Chemie I" (3 SWS, 4 LP, Pflicht, SS)

B) Vorlesung "Organische Chemie II" (3 SWS, 4 LP (Lebensmittelchemie: 5 LP), Pflicht, WS)

C) "Organisch-Chemisches Grundpraktikum" mit Seminar (17+2 SWS, 16 LP (Lebensmittelchemie: 12 + 2 SWS, 13 LP), Pflicht, jedes Semester, bevorzugt SS (Lebensmittelchemie WS).

Folgende Leistungen sind zu erbringen:

- Klausur zu A (Studienleistung)
- Klausur zu B (Studienleistung)
- Organisch-Chemisches Grundpraktikum (Studienleistung)
- Modulabschlussprüfung (mündliche Prüfungsleistung)

**Literatur**
**OC I / OC II**


- Streitwieser, Heathcock, Kosower, Organische Chemie, VCH, 1994.
- Vollhardt, Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2005.
- Bruice, Organische Chemie, Pearson Studium, 5. Aufl., 2011.
- Bräse, Bülle, Hüttermann, Organische und bioorganische Chemie, Wiley-VCH, 2. Aufl., 2008.


**OC II**


- Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Akademischer Verlag, 2004.
- Carey, Sundberg, Organische Chemie, VCH, Weinheim 1995.
- Kürti, Czakó. Strategic applications of named reactions in organic synthesis, Elsevier, 2005.


**Organisch-Chemisches Grundpraktikum**


- Schwetlick, Organikum, Wiley-VCH, 2009.
- Hünig, Kreitmeier, Märkl, Sauer, Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie, 2007.

# M 4.14 Modul: Orientierungsprüfung [M-CHEMBIO-104023]

**Einrichtung:** Universität gesamt
**Bestandteil von:** Orientierungsprüfung

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | best./nicht best. | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108147 | Grundlagen der Allgemeinen Chemie (6 LP) mit Seminar (2 LP) | 8 LP | Breher, Feldmann, Powell, Roesky |
| T-CHEMBIO-108148 | Praktikum Allgemeine Chemie | 6 LP | Breher, Feldmann, Kaufmann |

**Modellierte Fristen**
Dieses Modul muss bis zum Ende des **3. Semesters** bestanden werden.

**Voraussetzungen**
keine

# M 4.15 Modul: Physikalische Chemie (Ch_ABC_BSc_PC1) [M-CHEMBIO-100321]

**Verantwortung:** PD Dr. Sebastian Höfener
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Grundlagen der Chemie und Biologie

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 2 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-111503 | Physikalische Chemie I (6-8 LP*), Physikalische Chemie II (6-7 LP*), Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger (5-7 LP*); *studiengangabhängig | 18 LP | Elstner, Höfener, Kappes, Klopper, Schuster |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von ca. 30 min zu den Lehrveranstaltungen des Moduls sowie den Studienleistungen

- unbenoteten Klausur(en) zu den Lehrveranstaltungen Physikalische Chemie I oder II (jeweils 2 x 60 min bei zwei Teilklausuren oder 1 x 120 min bei einer Gesamtklausur)
- Physikalisch-Chemisches Anfängerpraktikum.

**Termine/Anmeldung:**

Klausur zur Vorlesung PC I: Dezember, Februar, April, Anmeldung erforderlich

Klausur zur Vorlesung PC II: Termine Mai, Juli, Oktober, Anmeldung erforderlich

Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum:

Termin WS: unmittelbar nach der Vorlesungszeit, Dauer ca. vier Wochen

Termin SS: in den letzten fünf Wochen der Vorlesungszeit

Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich, Näheres siehe Homepage des Instituts für Physikalische Chemie.

Mündliche Prüfung (Modulprüfung): Anmeldung erforderlich. Näheres siehe: https://www.ipc.kit.edu/18_196.php

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Teilnahme am Physikalisch-Chemischen Grundpraktikum ist eine bestandene Klausur zu den Lehrveranstaltungen Physikalische Chemie I oder II.

Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist das bestandene Physikalisch-Chemische Grundpraktikum.

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden beherrschen die grundlegenden physikalisch-chemischen Konzepte

- der Thermodynamik
- der Reaktionskinetik
- der Molekülspektroskopie
- der Quantenmechanik

Sie können das Gelernte in den praktischen Versuchen anwenden.

**Physikalische Chemie I**

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von zwei Basisthemengebieten der Physikalischen Chemie, nämlich der Thermodynamik und der Reaktionskinetik. Die Studierenden sollen die zugrunde liegenden Konzepte auf einfache Problemstellungen im Bereich der Phasen- und Reaktionsgleichgewichte bzw. im Bereich der zeitlichen Abläufe von chemischen Reaktionen anwenden können.

**Physikalische Chemie II**

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Quantenmechanik (QM) als Fundament der Interpretation der mikroskopischen Struktur der Materie. Die Studierenden sollen die QM auf einfache Problemstellungen in den Bereichen der chemischen Bindung und der Molekülspektroskopie anwenden können.

**Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger**

Die Studierenden beherrschen

1) die Grundlagen physikochemischer Messtechnik,

2) die kritische Beurteilung experimenteller Ergebnisse.

3) Sie vertiefen und intensivieren ihre Kenntnisse auf speziellen Themengebiete der Vorlesungen PC 1 und PC2

**Inhalt**
**Physikalische Chemie I**

Thermodynamik: Grundbegriffe, Temperatur und Nullter Hauptsatz, Eigenschaften von idealen und realen Gasen, Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropieänderung bei verschiedenen reversiblen Prozessen, Dritter Hauptsatz und absolute Entropien, spontane Prozesse in nicht isolierten Systemen, Phasengleichgewichte reiner Stoffe und Mehrkomponentensysteme, Chemische Reaktionsgleichgewichte, Elektrochemie im Gleichgewicht.

Chemische Kinetik: Formalkinetik, Grundbegriffe, einfache Kinetiken, Geschwindigkeitsgesetze und deren Integration, komplexe Kinetiken, Reaktionen an Grenzflächen, photochemische Kinetik, Messung der Reaktionsgeschwindigkeit, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionen in Lösungen.

**Physikalische Chemie II**

Spektroskopie und Theorie der chemischen Bindung, Grundlagen der Quantenmechanik (Energiequantisierung, Welle-Teilchen Dualismus, Unschärferelation, Schrödinger-Gleichung), Anwendung des quantenmechanischen Formalismus (Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator), Molekülspektroskopie (Absorptionsrotations- und -schwingungsspektroskopie, Ramanrotations- und –schwingungsspektroskopie, Spinresonanzspektroskopien: NMR, ESR), Wasserstoffatom, Drehimpuls von Elektronen, Mehrelektronensysteme, Theorie der chemischen Bindung

**Hinweis**: Im Studiengang Chemische Biologie und im Studiengang Lebensmittelchemie kann die Vorlesung "Biophysikalische Chemie II" auch als Ersatz für die Vorlesung "Physikalische Chemie II" **anerkannt** werden. Die Vorlesung "Biophysikalische Chemie" findet letztmalig im SS 2024 statt.

**Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger**

Durchführung von Experimenten zu folgenden Themen: Thermodynamik, Elektrochemie, chemische Kinetik, Transportphänomene, Grenzflächenphänomene, Spektroskopie, numerische Methoden zur Lösung quantenmechanischer Probleme

Ggf. werden Inhalte studiengangspezifisch angepasst.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen, Übungen: 220 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: 320 h
- Gesamt: 540 h (18 LP)

**Literatur**
W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage

Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim aktuelle Auflage

Skripte zum Praktikum, siehe Homepage des Instituts für Physikalische Chemie

# M 4.16 Modul: Toxikologie und Rechtskunde (BA-LMC-13) [M-CHEMBIO-103948]

**Verantwortung:** Dr. Beate Monika Köberle
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Grundlagen ergänzender Fachdisziplinen

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Zehntelnoten | Jedes Wintersemester | 3 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108091 | Einführung in das Lebensmittelrecht | 1 LP | Kuballa |
| T-CHEMBIO-100159 | Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker | 3 LP | Köberle |
| T-CHEMBIO-103499 | Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker | 1 LP | Golla |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung (Antwort-Wahl-verfahren) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 60 min zur Teilleistung T-CHEMBIO-100159 sowie den Studienleistungen zu den Teilleistungen T-CHEMBIO-108091 (unbenotete Klausur, 60 min) und T-CHEMBIO-103499 (unbenotete Klausur, 60 min).

**Voraussetzungen**
Keine

**Qualifikationsziele**
Im Fachgebiet Toxikologie:

Die Studierenden

- erlernen die Grundbegriffe der Toxikologie
- können einzelnen Substanzgruppen unterschiedliche Wirkungsmechanismen zuordnen
- erlangen die Fähigkeit, beispielhaft für ausgewählte Substanzen die toxischen Wirkungen zu bewerten.

Im Fachgebiet Rechtskunde:

Die Studierenden

- werden rechtlich sachkundig gem. § 5 ChemVerbotsV und kennen Verhaltensregeln zum sicheren Arbeiten im Labor.

Im Fachgebiet Lebensmittelrecht

Die Studierenden

- können die Bedeutung des Lebensmittelrechts für den Studiengang Lebensmittelchemie im Verhältnis zu anderen wissenschaftlichen Studiengängen einordnen
- verstehen den Organisationsaufbau und die Zusammenhänge der Europäischen Union unter besonderer Berücksichtigung der Lebensmittelbelange
- kennen die Grundsätze des EU-Rechts und die beiden wichtigsten europäischen und nationalen Lebensmittel-Rahmenvorschriften
- kennen den Aufbau bzw. die Strukturen der an der EU- und nationalen Lebensmittelüberwachung beteiligten Behörden.

**Inhalt**
Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie:

- Im Rahmen der Vorlesung erlernen die Studierenden Toxikokinetik und Fremdstoffmetabolismus als grundlegende Mechanismen der Toxikologie
- Am Beispiel krebserzeugender Substanzen werden die Schritte der chemischen Kanzerogenese erläutert.
- Darüber hinaus wird die Toxikologie ausgewählter Organe und Organsysteme sowie Toxikologie spezieller Substanzklassen besprochen.

Rechtskunde für Chemiker:

- Chemikaliengesetz
- Gefahrstoffverordnung
- Chemikalienverbotsverordnung
- Grundbegriffe der Toxikologie
- Erste Hilfe im Labor
- Gefahrstoffkunde

Einführung in das Lebensmittelrecht

- Bedeutung des Rechts für Lebensmittelchemiker
- Grundzüge der Europäischen Union (Geschichte, Struktur)
- Übersicht Recht und Vorschriften des Lebensmittelrechtes
    - EU-Recht (Primär- und Sekundärrecht)
    - Bundesrecht (nationales Recht)
    - Grundgesetz

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung zur Teilleistung "Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie" (T-CHEMBIO-100159).

**Anmerkungen**
Für den **Sachkundenachweis** gem. § 5 ChemVerbotsV ist das Bestehen der schriftlichen Prüfung zur Teilleistung "Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie" (T-CHEMBIO-100159) sowie der Studienleistung zur Teilleistung "Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker" (T-CHEMBIO-103499) erforderlich.

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Vorlesungen 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: Vorlesungen 90 h
- Gesamt: 150 h (5 LP)

# M 4.17 Modul: Überfachliche Qualifikationen (BA-LMC-14) [M-CHEMBIO-103972]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Überfachliche Qualifikationen

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | best./nicht best. | Jedes Semester | 3 Semester | Deutsch | 3 | 2 |

| Überfachliche Qualifikationen (Wahl: 6 LP) | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-100613 | Mathematische Methoden B | 4 LP | Höfener, Weis |
| T-MATH-100611 | Mathematik II | 4 LP | Link |
| T-CHEMBIO-108150 | Fachspezifische Sprachkompetenz (Englisch) | 2 LP | Bunzel |
| T-CHEMBIO-111738 | Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 1 | 2 LP | Bunzel |
| T-CHEMBIO-111739 | Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 2 | 2 LP | Bunzel |
| T-CHEMBIO-111740 | Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 3 | 2 LP | Bunzel |
| T-CHEMBIO-112100 | Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 4 | 1 LP | Bunzel |
| T-CHEMBIO-113371 | Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 5 | 1 LP | Bunzel |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus mehreren Studienleistungen im Umfang von 1 - 6 LP. Die oben genannten Teilleistungen können **wahlweise** erbracht werden. Insgesamt sind 6 LP zu erbringen. Aus dem Angebot des HoC, FORUM (ehem. ZAK) und Sprachenzentrum können Veranstaltungen frei gewählt werden (Platzhalter).

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Anrechnung der Teilnahme an der Vorlesung „Food Chemistry Principles: From Textbooks to Research Papers“ als Fachspezifische Sprachkompetenz (T-CHEMBIO-108150) ist die Teilnahme an der entsprechenden deutschsprachigen Vorlesung Grundlagen der Lebensmittelchemie I.

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden erweitern ihre Kompetenzen zum lebenslangen und selbstgesteuerten Lernen in folgenden Bereichen:

- Basiskompetenzen (z.B. Teamarbeit, Präsentationstechniken, Argumentations- und Schreibtechniken, Kommunikation)
- Praxisorientierung (z.B. Projektmanagement, Betriebswirtschaft, Fremdsprachen)
- Orientierungswissen (z.B. interdisziplinäres Wissen, Medien, Technik, Wirtschafts- und Rechtssysteme)

**Inhalt**
Je nach gewählter Veranstaltung/Studienleistung.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Das Modul ist unbenotet.

**Anmerkungen**

Fachspezifische Sprachkompetenz:

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Food Chemistry Principles: From Textbooks to Research Papers“ (LV 6602) in englischer Sprache kann als Fachspezifische Sprachkompetenz angerechnet werden. Voraussetzung ist die vorherige Teilnahme an der Vorlesung "Grundlagen der Lebensmittelchemie I" (LV 6601).

Mathe II / Mathematische Methoden B

Eine der beiden Teilleistungen T-MATH-100611 oder T-CHEMBIO-100613 kann als Überfachliche Qualifikation angerechnet werden, soweit sie nicht bereits im Mathematikmodul gewählt und angerechnet wurde.

Veranstaltungen des HoC, FORUMs (ehem. ZAK), Sprachenzentrums:

Es können Veranstaltungen aus dem gesamten Angebot des HoC, FORUM und Sprachenzentrums gewählt werden. Ggf. benotete Leistungen werden als unbenotete Leistungen verbucht, da die Teilleistungen und das Modul unbenotet sind.

- Informationen zum Lehrangebot des House of Competence (HoC): http://www.hoc.kit.edu/lehrangebot
- Informationen zum Lehrangebot des FORUMs: https://www.forum.kit.edu/index.php
- Informationen zum Angebot des Sprachenzentrums finden sich im Vorlesungsverzeichnis.

Es wird empfohlen, im Rahmen dieses Moduls an einer Veranstaltung des HoC aus dem Themenblock "Wissenschaftliches Schreiben" teilzunehmen.

Weitere Informationen zu den Überfachlichen Qualifikationen sind der Seite http://lmclehre.iab.kit.edu/331.php zu entnehmen.

**Arbeitsaufwand**

Je nach gewählter Lehrveranstaltung.

# M 4.18 Modul: Vertiefungspraktikum Lebensmittelchemie (BA-LMC-11) [M-CHEMBIO-103946]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
Prof. Dr. Andrea Hartwig

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** Vertiefung der Chemie, Analytik und Technologie der Lebensmittel

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Zehntelnoten | Jedes Semester | 1 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Pflichtbestandteile | | | |
|---|---|---|---|
| T-CHEMBIO-108087 | Lebensmittelchemisches Praktikum III | 7 LP | Bunzel, Hartwig |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO zur Teilleistung T-CHEMBIO-108087.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Zulassung zum Lebensmittelchemischen Praktikum III (T-CHEMBIO-108087) ist das Bestehen der Module Allgemeine Chemie (M-CHEMBIO-103969), Anorganische und Analytische Chemie (M-CHEMBIO-103970), Organische Chemie (M-CHEMBIO-100319), Physikalische Chemie (M-CHEMBIO-100321), Lebensmittelchemische Grundpraktika (M-CHEMBIO-103932) sowie das Bestehen der Teilleistung Lebensmittelchemie und -analytik I (T-CHEMBIO-108059) und Statistik in der Analytik (T-CHEMBIO-108061).

**Qualifikationsziele**
Die Studierenden

- sind in der Lage zu entscheiden, auf welche Parameter spezielle Lebensmittel zu analysieren sind und können die erhaltenen Analysendaten interpretieren, um zu einer Bewertung der stofflichen Zusammensetzung des Lebensmittels zu kommen
- sind in der Lage die Analysendaten und deren Interpretation in schriftlicher und mündlicher Form zu kommunizieren.

**Inhalt**

- Das Praktikum beinhaltet die Untersuchung und rechtliche Beurteilung eines komplexen Lebensmittels mit den in den Grundpraktika erlernten Methoden.

**Zusammensetzung der Modulnote**
Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung anderer Art zur Teilleistung „Lebensmittelchemisches Praktikum III“ (T-CHEMBIO-108087).

**Arbeitsaufwand**

- Präsenzzeit: Praktikum 120 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: Praktikum 90 h
- Gesamt: 210 h (7 LP)

# M 4.19 Modul: Weitere Leistungen [M-CHEMBIO-105710]

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** Zusatzleistungen (EV ab 01.04.2021)

| Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Sprache | Level | Version |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | best./nicht best. | Jedes Semester | 2 Semester | Deutsch | 3 | 1 |

| Weitere Leistungen (Wahl: max. 30 LP) | | | |
|---|---|---|---|
| T-MATH-100610 | Mathematik I | 4 LP | Link |
| T-MATH-100611 | Mathematik II | 4 LP | Link |
| T-CHEMBIO-100612 | Mathematische Methoden A | 4 LP | Höfener, Weis |
| T-CHEMBIO-100613 | Mathematische Methoden B | 4 LP | Höfener, Weis |

**Erfolgskontrolle(n)**
Je nach gewählter Leistung.

**Voraussetzungen**
keine

**Inhalt**
Es können weitere Leistungspunkte (Zusatzleistungen) im Umfang von höchstens 30 LP aus dem Gesamtangebot des KIT erworben werden (weitere Informationen siehe § 15 SPO).

**Zusammensetzung der Modulnote**
Zusatzleistungen gehen nicht in die Benotung ein. Sie werden im Transcript of Records aufgeführt und als solche gekennzeichnet.

# 5 Teilleistungen

## T 5.1 Teilleistung: Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft [T-FORUM-113587]

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 0 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

**Voraussetzungen**
Für die Anmeldung ist es verpflichtend, dass die Grundlageneinheit und die Vertiefungseinheit vollständig absolviert wurden und die Benotungen der Teilleistungen in der Vertiefungseinheit vorliegen.

# T 5.2 Teilleistung: Bachelorarbeit [T-CHEMBIO-108152]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
Prof. Dr. Andrea Hartwig

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103973 - Bachelorarbeit

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Abschlussarbeit | 12 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 6664 | Bachelorarbeit | | Sonstige (sonst.) / 🗣 | Hartwig, Bunzel |
| SS 2024 | 6665 | Seminar zu Bachelorarbeiten | 1 SWS | Seminar (S) / 🗣 | Hartwig, Bunzel |
| WS 24/25 | 6664 | Bachelorarbeit | | Sonstige (sonst.) | Hartwig, Bunzel |
| WS 24/25 | 6665 | Seminar zu Bachelorarbeiten | 1 SWS | Seminar (S) | Hartwig, Bunzel |

Legende: 💻 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer Bachelorarbeit und einer Präsentation. Die Note errechnet sich aus den Bewertungen der Bachelorarbeit (50 %) und der Präsentation (50 %).

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 155 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden (§ 14 Abs. 1 SPO).

**Abschlussarbeit**
Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

| | |
|---|---|
| **Bearbeitungszeit** | 4 Monate |
| **Maximale Verlängerungsfrist** | 1 Monate |
| **Korrekturfrist** | 6 Wochen |

**Anmerkungen**
Es kann eine theoretische oder experimentelle Arbeit angefertigt werden. Die Arbeit kann auch an einer anderen Abteilung der Fakultät oder an Institutionen außerhalb der Fakultät angefertigt werden, sofern diese an der Ausbildung im Studienfach Lebensmittelchemie beteiligt sind. In diesem Fall ist es erforderlich, diese Voraussetzung prüfen zu lassen und das Thema durch den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses rechtzeitig genehmigen zu lassen. Die Genehmigung wird bei dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unter Angabe des Themas, des Betreuers und einer kurzen Inhaltsangabe beantragt. Nach erfolgter Genehmigung kann die Anmeldung vollzogen werden.

Die Präsentationen finden für alle Arbeiten in den lebensmittelchemischen Abteilungen des IAB statt.

Zeitliche Vorgaben für eine theoretische Bachelorarbeit:

- Schriftliche Bearbeitung des Themas: 6 Wochen
- Vorbereitung der Präsentation: 3 Wochen

Zeitliche Vorgaben für eine experimentelle Bachelorarbeit :

- Literaturstudium, experimenteller Teil und schriftliche Abfassung der Thesis, bis zu 9 Wochen
- Vorbereitung der Präsentation: 3 Wochen.

Die Termine sowie Informationen zur Anmeldung zur Bachelorarbeit werden jeweils aktuell zu Semesterbeginn auf der Homepage unter lmclehre.iab.kit.edu bekannt gegeben.

**Lernziele:**

Die Studierenden sind in der Lage

- eine wissenschaftliche Fragestellung aus einem Teilgebiet der Lebensmittelchemie selbstständig und in begrenzter Zeit experimentell und/oder theoretisch nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- die Ergebnisse nach den Grundsätzen des wissenschaftlichen Schreibens darzustellen
- die Ergebnisse zu präsentieren und im Rahmen eines Seminars zu diskutieren.

**Inhalte:**

- Theoretische und/oder experimentelle Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus einem Teilgebiet der Lebensmittelchemie mit wissenschaftlichen Methoden
- Datenbankrecherchen
- Erstellung einer Präsentation
- Vorstellung und Diskussion der Arbeit im Rahmen eines Seminars (Vortrag 15 Minuten, Diskussion ca. 15 Minuten)
- Die Literaturrecherche, die Interpretation der gesichteten Literatur sowie die Niederschrift der Ergebnisse erfolgt unter Berücksichtigung der DFG-Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, die den Studierenden im Rahmen der Abschlussarbeit näher erläutert werden.

**Arbeitsaufwand:**

**Theoretische Bachelorarbeit**

- Literaturstudium und schriftliche Ausarbeitung: 240 h
- Vorbereitung der Präsentation: 120 h
- Gesamt: 360 h (12 LP)

**Experimentelle Bachelorarbeit**

- Literaturstudium, experimenteller Teil und schriftliche Ausarbeitung: 240 h
- Vorbereitung der Präsentation: 120 h
- Gesamt: 360 h (12 LP)

# T 5.3 Teilleistung: Biologie für Nichtbiologen (1 LP), Einführung in die Botanik der Nutzpflanzen (1 LP), Mikroskopisches Anfängerpraktikum (5 LP) [T-CHEMBIO-108271]

**Verantwortung:** Dr. Annette Häser
Prof. Dr. Peter Nick

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103928 - Biologie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung anderer Art | 7 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 7190 | Biologie für Nichtbiologen (Modul BA-LMC-3) | 1 SWS | Vorlesung (V) | Nick |
| WS 24/25 | 7191 | Einführung in die Botanik der Nutzpflanzen (ANG-01 / Modul BA-LMC-3) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Nick |
| WS 24/25 | 7193 | Botanisches Anfängerpraktikum für Studierende der Lebensmittelchemie (Modul BA-LMC-3) | 4 SWS | Praktikum (P) | Häser |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Die Prüfung hat einen Umfang von 120 Punkten und besteht aus folgenden Teilen:

Zwischentests Vorlesung Biologie für Nichtbiologen

- Zwei Zwischentests, die mit insgesamt maximal 16 Punkten bewertet werden.

Klausur (120 min)

- Inhalt der Vorlesung Botanik der Nutzpflanzen 1-12, maximal 92 Punkte
- Gelöste Sternchenfragen aus der Vorlesung, maximal 4 Punkte

Praktikum

- Erstellung eines Kursprotokolls in Form von Zeichnungen (maximal 1 Punkt pro Kurstag, insgesamt also 8 Punkte)
- Analyseprojekt nach Ende der Vorlesungszeit (2 Tage) mit Erstellung eines Protokolls, das wissenschaftlichen Standards genügt

Nähere Einzelheiten (Termine, Bewertung) siehe: http://www.botanik.kit.edu/botzell/91.php

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 7190: BIOLOGIE FÜR NICHTBIOLOGEN**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- erwerben einen knappen Überblick über die wichtigsten Themenfelder der Biologie
- verstehen in Theorie und Praxis, wie pflanzliche Zellen aufgebaut sind und wie sie funktionieren
- sind in der Lage, weiterführende Lehrbücher und Veröffentlichungen der Biologie selbstständig zu verstehen.

**Inhalte:**

Kurze Einführung in wichtige Konzepte, ohne die moderne Biologie nicht zu verstehen ist:

- Was ist ein Gen?
- Wie werden Proteine erzeugt?
- Wie funktioniert Evolution?
- Nach welchen Prinzipien sind Lebewesen aufgebaut?
- Nach welchen Gesetzen treten sie miteinander in Wechselwirkung?

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 15h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

**Literatur:**

- Purves, Sadava, Orians, Heller: Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 2006 A 5765(7))
- Campbell, Reece, Markl: Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 97 E 322(6,N))

**LV 7191: EINFÜHRUNG IN DIE BOTANIK DER NUTZPFLANZEN**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die Merkmale und funktionellen Besonderheiten pflanzlicher Gewebe und den Aufbau des Pflanzenkörpers
- können die wichtigsten Nutzpflanzengruppen erkennen und zuordnen
- verstehen den Zusammenhang zwischen pflanzlichen Inhaltsstoffen und Ernährung und können exemplarisch angewandte Aspekte der Pflanzenwissenschaften erläutern und diskutieren.

**Inhalte:**

- Wozu Botanik? Arbeitsfelder, Pflanzliche Zellen
- Speicherstoffe, Energiepflanzen
- Sekundäre Pflanzenstoffe
- Grüne Gentechnik, Globalisierung der Nutzpflanzen
- Pflanzliche Gewebe, Organtypen, Metamorphosen
- Blüten, Samen, Früchte
- Ausgewählte Nutzpflanzenfamilien:
    - *Brassicaceae, Asteraceae, Vitaceae*
    - *Poaceae, Solanaceae, Fabaceae*
    - *Apiaceae, Lamiaceae, Lauraceae*

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 15 h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

**Literatur:**

- Hinweise des Dozenten und ausführliche Materialien: http://www.botanik.kit.edu/botzell/91.php

**LV 7193: BOTANISCHES ANFÄNGERPRAKTIKUM**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- können Zellen und Gewebe erkennen und zuordnen
- haben aus dem biologischen Zusammenhang heraus ein tieferes Verständnis der im Mikroskop beobachteten Strukturen
- sind mit den Grundlagen der Authentifizierung von Lebensmitteln schwerpunktmäßig pflanzlicher Herkunft vertraut

**Inhalte:**

- Grundlagen der mikroskopischen Untersuchungstechniken
- Einführung in die Methoden des Zeichnens
- Morphologie und Anatomie der Nutzpflanzen
- Histologie von Säugetieren
- Einführung in die lichtmikroskopische Lebensmittelanalyse

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: 90 h
- Gesamt: 150 h (5 LP)

**Literatur:**

- Hinweise des Dozenten: http://www.botanik.kit.edu/botzell/91.php

# T 5.4 Teilleistung: Einführung in das Lebensmittelrecht [T-CHEMBIO-108091]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Thomas Kuballa
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103948 - Toxikologie und Rechtskunde

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 1 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 6627 | Einführung in das Lebensmittelrecht | 1 SWS | Vorlesung (V) | Kuballa |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer unbenoteten Klausur im Umfang von 60 min (Studienleistung).

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 6627: EINFÜHRUNG IN DAS LEBENSMITTELRECHT**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- können die Bedeutung des Lebensmittelrechts für den Studiengang Lebensmittelchemie im Verhältnis zu anderen wissenschaftlichen Studiengängen einordnen
- verstehen den Organisationsaufbau und die Zusammenhänge der Europäischen Union unter besonderer Berücksichtigung der Lebensmittelbelange
- kennen die Grundsätze des EU-Rechts und die beiden wichtigsten europäischen und nationalen Lebensmittel-Rahmenvorschriften
- kennen den Aufbau bzw. die Strukturen der an der EU- und nationalen Lebensmittelüberwachung beteiligten Behörden

**Inhalte:**

- Bedeutung des Rechts für Lebensmittelchemiker
- Grundzüge der Europäischen Union (Geschichte, Struktur)
- Übersicht Recht und Vorschriften des Lebensmittelrechtes
  EU-Recht (Primär- und Sekundärrecht)
  Bundesrecht (nationales Recht)
  Grundgesetz
  Landesrecht (Recht der Bundesländer)
- Rahmenvorschriften Lebensmittelrecht
  - Basisverordnung Nr. 178/2002
  - Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB)
- Aufbau und Durchführung der Lebensmittelüberwachung

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung: 15 h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

**Literatur:**


- Meyer – Lebensmittelrecht, C. H. Beck, Loseblatt, ISBN 978-3-406-43402-0
- Zipfel/Rathke – Lebensmittelrecht, C. H. Beck, Loseblatt, ISBN 978-3-406-39820-9
- Meyer/Streinz – LFGB Basis VO HCVO, Kommentar, C. H. Beck, ISBN 978-3-406-60084-5
- Lebensmittelrechts Handbuch – Loseblattausgabe, C. H. Beck, ISBN 978-3-406-41833-4
- LMR Lebensmittelrecht, EG-Lebensmittel-Basisverordnung, Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch mit den wichtigsten Durchführungsvorschriften, C. H. Beck,
  ISBN 978-3-406-65359-9
- Gerhard Dannecker, RA Dietrich Gorny, Ingrid Höhn, RA Thomas Mettke, Dr. Axel Preuß – LFGB, Kommentar zum Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch und weiteren zentralen lebensmittel- und futtermittelrechtlichen Vorschriften, Behrs, Loseblatt, ISBN 978-3-89947-090-1

# T 5.5 Teilleistung: Exkursionen [T-CHEMBIO-108085]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103945 - Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie II

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 1 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 6670 | Lebensmittelchemische Betriebsbesichtigungen | 1 SWS | Exkursion (EXK) / 🗣 | Bunzel, Hofsäß |
| WS 24/25 | 6670 | Lebensmittelchemische Betriebsbesichtigungen | 1 SWS | Exkursion (EXK) | Bunzel, Hofsäß |

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht in der Teilnahmekontrolle an den Exkursionen (in der Regel Teilnahme an zwei Exkursionen, Studienleistung).

Eine Anmeldung zu den Exkursionen ist erforderlich. Die Teilnehmerzahl ist ggf. begrenzt.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 6670: Lebensmittelchemische Betriebsbesichtigungen**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- erhalten erste Einblicke in die Produktion von Lebensmitteln in kleinen und mittelständischen Betrieben
- gewinnen Kenntnisse über die Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Produktkontrolle bei der industriellen Herstellung von Lebensmitteln
- erweitern ihr warenkundliches Wissen um weitere Lebensmittelgruppen.

**Inhalte:**

- Es werden Betriebsbesichtigungen zu kleinen und mittelständischen lebensmittelproduzierenden Betrieben angeboten.
- Vor der jeweiligen Betriebsbesichtigung sind Informationen über die Betriebe (z.B. im Internet) einzuholen und entsprechende Kenntnisse zur Warenkunde anzueignen.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung: 15 h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

**Literatur:**

- Rimbach, Möhring, Erbersdobler, Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger, Springer Verlag
- Belitz, Grosch, Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag
- Vorlesungsskript zur Vorlesung Grundlagen der Lebensmittelchemie II

# T 5.6 Teilleistung: Experimentalphysik [T-PHYS-100278]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Thomas Schimmel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik
**Bestandteil von:** M-PHYS-100283 - Experimentalphysik

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 12 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 4040021 | Experimentalphysik B für die Studiengänge Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, Technische Volkswirtschaftslehre, Materialwissenschaften, Lehramt Chemie, NWT, Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Schimmel |
| SS 2024 | 4040122 | Übungen zur Experimentalphysik B für die Studiengänge Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, Technische Volkswirtschaftslehre, Materialwissenschaften, Lehramt Chemie, NWT, Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Schimmel, Wertz |
| WS 24/25 | 4040011 | Experimentalphysik A für die Studiengänge Elektrotechnik, Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, Technische Volkswirtschaftslehre, Materialwissenschaften, Lehramt Chemie, NWT Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Schimmel |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 4040112 | Übungen zur Experimentalphysik A für die Studiengänge Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, Technische Volkswirtschaftslehre, Lehramt Chemie, NWT Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Schimmel, Wertz |

Legende: 📱 Online, 💐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus eine schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 180 min. Die schriftliche Prüfung umfasst die Inhalte der Lehrveranstaltungen Experimentalphysik A und B.

**Voraussetzungen**
Keine

**Empfehlungen**
Zur Vorbereitung auf die Klausur wird unbedingt empfohlen, an den vorlesungsbegleitenden Übungen teilzunehmen.

**Anmerkungen**
**LV 4040011: EXPERIMENTALPHYSIK A**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die Grundlagen der Physik auf breiter Basis von der Mechanik über Schwingungen und Wellen, Thermodynamik, Elektromagnetismus und Optik bis zur modernen Physik.
- Sie verstehen Methodische Konzepte und Vorgehensweisen der Physik.

**Inhalte:**

- **Mechanik:** Kraft, Impuls, Energie, Stoßprozesse, Erhaltungssätze, Drehimpuls, Drehmoment, Statische Felder, Gravitation und Keplersche Gesetze
- **Schwingungen und Wellen**
- **Thermodynamik:** Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 120 h
- Gesamt: 180 h (3 LP)

**Literatur:**

- Literatur für Physik im Nebenfach, beispielsweise: Tipler, Physik.

**LV 4040021: EXPERIMENTALPHYSIK B**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die Grundlagen der Physik auf breiter Basis von der Mechanik über Schwingungen und Wellen, Thermodynamik, Elektromagnetismus und Optik bis zur modernen Physik.
- Sie verstehen Methodische Konzepte und Vorgehensweisen der Physik.

**Inhalte:**

- **Elektromagnetismus:**
  Elektrostatik (el. Ladung, Coulobsches Gesetz, el. Felder),
  Magnetostatik (Ströme, Magnetfelder),
  Elektrodynamik (Kräfte und Ströme, Supraleiter; Energieströme und Impuls im elektromagnetischen Feld; Elektrodynamik; Elektrische Schwingungen – der Wechselstrom; Elektromagnetische Wellen, die vier Maxwellgleichungen)
- **Optik:**
  Geometrische Optik inkl. Reflexionsgesetz und Brechungsgesetz, Totalreflexion, optische Instrumente
  Wellenoptik inkl. Beugung und Huygenssches Prinzip, Kohärenz und Interferenz, Laser, Polarisation
  Lichtquanten
- **Moderne Physik:**
  Spezielle Relativitätstheorie
  Welle-Teilchen-Dualismus und Heisenbergsche Unschärferalation
  Aufbau der Atome
  Aufbau der Kerne und Radioaktivität

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 120 h
- Gesamt: 180 h (3 LP)

**Literatur:**

- Literatur für Physik im Nebenfach, beispielsweise: Tipler, Physik.

# T 5.7 Teilleistung: Fachspezifische Sprachkompetenz (Englisch) [T-CHEMBIO-108150]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103972 - Überfachliche Qualifikationen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 6602 | Food Chemistry Principles: From Textbooks to Research Papers (in englischer Sprache) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Bunzel |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Studienleistung besteht in der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Lehrveranstaltungen.

In der Lehrveranstaltung wird die aktive Mitarbeit zum Erreichen des Lernziels der Lehrveranstaltung als Teil der Studienleistung festgesetzt, sofern dies in der Lehrveranstaltungsbeschreibung nicht anders vermerkt ist.

Die Mitarbeit wird vom Prüfer mit „bestanden“ bewertet, falls die Beiträge der/des Studierenden die an sie/ihn zu stellenden Erwartungen ohne wesentliche Einschränkung entsprechen, mithin das im Modulhandbuch festgelegte Lernziel aktiv durch diese gefördert wird (erfolgreiche Mitarbeit). Grundlage für diese Leistungsbewertung ist eine Gesamtschau sämtlicher Beiträge der/des Studierenden zu der Lehrveranstaltung.

Eine erfolgreiche Mitarbeit wird vermutet, wenn die/der Studierende mindestens an 80% der stattgefundenen Lehrveranstaltungsstunden teilgenommen hat.

Bei einer Teilnahme an weniger als 80% der Lehrveranstaltungstermine sind die Fehltermine gegenüber dem Prüfer zu begründen. Der Prüfer entscheidet, ob eine Erfolgskontrolle in anderer Form (z.B. Kolloquium) durchgeführt werden kann.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Anrechnung der Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Food Chemistry Principles: From Textbooks to Research Papers“ als Fachspezifische Sprachkompetenz ist die Teilnahme an der deutschsprachigen Vorlesung Grundlagen der Lebensmittelchemie I (LV 6601).

**Anmerkungen**

**LV 6602: FOOD CHEMISTRY PRINCIPLES: FROM TEXTBOOKS TO RESEARCH PAPERS**

**Lernziele:**

Die Studierenden erwerben

- fachspezifische Sprachkompetenzen in Englisch
- Umgang mit englischsprachigen Publikationen der Lebensmittelchemie

**Inhalte:**

- In der Lehrveranstaltung werden die lebensmittelchemischen Grundlagen der Lebensmittelinhaltsstoffgruppen Proteine, Lipide, Kohlenhydrate und Geruchs- sowie Geschmacksstoffe vermittelt.
- Englischsprachige Forschungsarbeiten werden gelesen und diskutiert. Dabei wird ebenfalls das Thema "wissenschaftliches Publizieren" behandelt.

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung: 45 h
- Gesamt: 60 h (2 LP)

# T 5.8 Teilleistung: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (6 LP) mit Seminar (2 LP) [T-CHEMBIO-108147]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Breher
Prof. Dr. Claus Feldmann
Prof. Dr. Annie Powell
Prof. Dr. Peter Roesky

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103969 - Allgemeine Chemie
M-CHEMBIO-104023 - Orientierungsprüfung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 8 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 5001 | Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende (Studienvariante A - C), für Studierende des Lehramts Chemie und für Studierende der Naturwissenschaften) | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Roesky |
| WS 24/25 | 5049 | Seminar zum Anorganisch-chemischen Praktikum für Studierende der Biologie (Bachelor), der Angewandten Biologie (Bachelor) und der Lebensmittelchemie | 2 SWS | Seminar (S) | Weinert |

Legende: 🖥 Online, 🛠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 120 min. Die schriftliche Prüfung umfasst die Inhalte der zur Teilleistung gehörenden Lehrveranstaltungen.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 5001: GRUNDLAGEN DER ALLGEMEINEN CHEMIE**

**Lernziele:**

- Die Studierenden besitzen grundlegendes Verständnis der Allgemeinen Chemie.
- Mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen und spezifische anorganische Stoffe.
- Die Studierenden sind in der Lage, diese zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren.

**Inhalte:**

- Aufbau der Materie, Atommodelle, Periodensystem der Elemente
- Einführung in die chemische Bindung
- Metalle, Ionenkristalle, kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen
- Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt
- Säuren und Basen, Säure-Base-Gleichgewicht, Redoxreaktionen
- Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen
- Elektrochemische Grundbegriffe
- Chemie der Elemente
- Chemisches Rechnen

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 120 h
- Gesamt: 180 h (6 LP)

**Literatur:**

- Mortimer, Müller: Chemie, Thieme Verlag
- Riedel: Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag
- Holleman, Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag

**LV 5049: SEMINAR ZUM ANORGANISCH-CHEMISCHEN PRAKTIKUM für Studierende der Biologie (Bachelor), der Chemischen Biologie (Bachelor) , der Angewandten Biologie (Bachelor) und der Lebensmittelchemie (SEMINAR ZUM PRAKTIKUM ALLGEMEINE CHEMIE)**

**Lernziele:**

- Die Studierenden besitzen das für das Verständnis der Praktikumsversuche wichtige Basiswissen der Allgemeinen Chemie, um mit Gefahrstoffen umgehen zu können und eigenständig einfache chemische Reaktionen durchzuführen.
- Des Weiteren besitzen sie grundlegende Kenntnisse chemischer Analysemethoden für die Ausführung einfacher qualitativer Analysen.

**Inhalt:**

- Gefahren und Arbeitsschutz
- Einfache chemische Arbeitstechniken
- Durchführung chemischer Analysen
- Chemisches Gleichgewicht in wässriger Lösung
- Säure-Base-Gleichgewichte
- Massenwirkungsgesetz und Löslichkeitsprodukt
- Reaktionen und Nachweise von Anionen und Kationen
- Analyse und Trennung von Kationen

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 20 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 40 h

- Gesamt: 60 h (2 LP)

**Literatur:**


- Jander-Blasius (aktuelle Auflage), Anorganische Chemie I, Einführung & Qualitative Analyse, S. Hirzel Verlag.
- Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag.
- Riedel (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag.

# T 5.9 Teilleistung: Grundlagen der Anorganischen Chemie I (3 LP) und II (3 LP), Analytische Chemie (3 LP), Analytisches Praktikum (10 LP) [T-CHEMBIO-108149]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Breher
Dr. rer. nat. Carsten Donsbach
Prof. Dr. Helmut Ehrenberg

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103970 - Anorganische und Analytische Chemie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 19 | Drittelnoten | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 5005 | Analytische Chemie | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Donsbach, Rutschmann |
| SS 2024 | 5006 | Grundlagen der Anorganischen Chemie, Teil I: Chemie der Hauptgruppenelemente (Bachelor Chemie, Lehramt Chemie, Lebensmittelchemie) | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Breher |
| SS 2024 | 5007 | Grundlagen der Anorganischen Chemie, Teil II: Chemie der Übergangsmetalle (Bachelor Chemie, Lehramt Chemie, Lebensmittelchemie, Chemische Biologie) | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Dehnen |
| SS 2024 | 5022 | Anorganisch-chemisches Grundpraktikum (für Studierende der Lebensmittelchemie) | 10 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Donsbach, Köppe, Assistenten, Breher, Dehnen, Feldmann, Geckeis, Powell, Roesky, Rutschmann |

Legende: 🖳 Online, 💐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 120 min zu den Vorlesungen Grundlagen der Anorganischen Chemie I und II und der Studienleistung Analytisches Praktikum (Protokolle, Platzkolloquien und abschließende unbenotete Klausur (Klausurdauer 120 min)). Die Inhalte der Vorlesung Analytische Chemie werden in der unbenoteten Klausur zum Analytischen Praktikum mitgeprüft.

Informationen zu Prüfungsterminen finden sich auf der Homepage des Instituts für Anorganische Chemie.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Teilnahme am Analytischen Praktikum ist das Bestehen des Moduls Allgemeine Chemie (M-CHEMBIO-103969).

Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung ist das Bestehen der Studienleistung Analytisches Praktikum (Protokolle, Platzkolloquien und abschließende unbenotete Klausur).

**Anmerkungen**

**LV 5006: GRUNDLAGEN DER ANORGANISCHEN CHEMIE I**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- besitzen ein grundlegendes Wissen zu periodischen Eigenschaftsänderungen im Bereich der Hauptgruppenelemente und können die wichtigsten Elementstrukturen der Halb- und Nichtmetalle beschreiben
- sind in der Lage, die wichtigsten anorganischen Stoffklassen mit repräsentativen Vertretern aufzuzählen, deren Reaktivitäten sowie physikalische und chemische Eigenschaften abzuschätzen und mögliche Anwendungsbereiche zu benennen
- können die chemische Bindung von einfachen anorganischen Molekülen mit Hilfe von Molekülorbitaldiagrammen beschreiben.

**Inhalte:**

Struktur, Bindung und ausgewählte Stoffchemie der Hauptgruppenelemente

- Einleitung
- Periodische Eigenschaftsänderungen (Aufbauprinzip, Periodensystem, Allgemeine Trends, Elektronenaffinitäten, Ionisierungsenergien, Elektronegativität)
- Die kovalente Bindung (Grundlagen der MO-Theorie, allgemeine Betrachtungen, einfache zweiatomige Moleküle, homonukleare Moleküle mit s-und p-Orbitalen, mehratomige Moleküle, Effekte der Variation der Bindungsordnung)
- Elementstrukturen der Halb- und Nichtmetalle (Verknüpfungs- und Bauprinzipien, Modifikationen und allotrope Formen, Lücken in Kugelpackungen, Doppelbindungsregel, Ostwald‘sche Stufenregel, Allgemeine Zusammenhänge)
- Halogenverbindungen (Typische Lewis-Säuren, Halogenverbindungen der Gruppe 14, Berry-Pseodorotation, Supersäuren und starke Oxidationsmittel, hyperkoordinierte Verbindungen)
- Elementwasserstoffverbindungen (Allgemeine Tendenzen im PSE, endotherme vs. exotherme Verbindungen, salzartige Hydride, Mehrzentrenbindungen, Polyedrische Borwasserstoffverbindungen, Wade‘sche Regeln)
- Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen (Periodische Tendenzen bei den Oxiden, Silicate, Alumosilicate, oligomere Phosphoroxide und Polyphosphorsäuren, Schwere Chalkogenoxide, PN-Verbindungen, SN-Verbindungen)

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 60 h
- Gesamt: 90 h (3 LP)

**Literatur:**

- Riedel: Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag
- Holleman, Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag

**LV 5007: GRUNDLAGEN DER ANORGANISCHEN CHEMIE II**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die Übergangsmetalle und ihre Stellung im Periodensystem.
- sie können deren Eigenschaften (Flexibilität bezüglich der Oxidationsstufen, Neigung zur Bildung von Komplexen und Defektstrukturen, Magnetismus) aus ihrer Stellung im Periodensystem ableiten.
- sind mit den wichtigsten und charakteristischsten Verbindungsklassen von Übergangsmetallen vertraut (Einlagerungsverbindungen, Cluster, Polyoxometallate).
- wissen in welcher Form die Übergangsmetalle in der Natur vorkommen und wie diese aus Mineralien gewonnen werden.

**Inhalte:**

Chemie der Übergangsmetalle

1. Einleitung

2. Vorkommen und Darstellung der Übergangsmetalle
3. Kristallographie, Strukturen, Einlagerungsverbindungen
4. Gruppe 11 (Cu, Ag, Au), Gruppe 12 (Zn, Cd, Hg)
5. Grundlagen der Komplexchemie
6. Quantenmechanische Beschreibung von Elektronen, Mehrelektronensysteme im Ligandenfeld, magnetische Eigenschaften der Übergangsmetallionen
7. Gruppe 3 (Sc, Y, La und die Lanthanoide)
8. Gruppe 4 (Ti, Zr, Hf) und Ionenleitung
9. Gruppe 5 (V, Nb, Ta) und Polyoxometallate
10. Gruppe 6 (Cr, Mo, W) und Clusterverbindungen, Gruppe 7 (Mn, Tc, Re)
11. Gruppe der Eisenmetalle (Fe, Co, Ni) und Mößbauerspektroskopie
12. Gruppe der Platinmetalle (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt)
13. Elektrochemische Redoxreaktionen in Energiespeicher

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 60 h
- Gesamt: 90 h (3 LP)

**Literatur:**

- Riedel: Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag
- Holleman, Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag

**LV 5005: ANALYTISCHE CHEMIE**

**Lernziele:**

- Die Studierenden kennen die grundlegenden chemischen Reaktionen der anorganischen Chemie, die wichtigsten chemischen Methoden zur quantitativen Analytik und die wichtigsten Bindungsmodelle und Konzepte.

**Inhalte:**

- Darstellung anorganischer Präparate
- Arbeitsgeräte für die quantitative Analytik (analytische Waagen, eichfähige Messgefäße, sonstige Grundgeräte)
- Gravimetrische Verfahren: allgemeine Grundlagen
- Einzelbestimmung von Anionen (Chlorid, Bromid, Thiocyanat, Sulfat) und von Kationen (Kalium, Magnesium, Zink, Aluminium, Blei, Arsen, Antimon, Kupfer, Nickel, Calcium, Barium, Eisen)
- Elektrogravimetrische Verfahren, Gravimetrische Trennungen
- Titrimetrische Verfahren, allgemeine Grundlagen, Neutralisationsverfahren
- Redoxverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Redoxindikatoren, Permanganatometrie, Iodometrie, Bromatometrie, Dichromatometrie, Cerimetrie, Redox-Hägg-Diagramme)
- Fällungsverfahren (Grundlagen, Titrationskurven, Argentometrie)
- Komplexbildungstitrationen (Grundsätzliches, Komplexometrie, Komplexbeständigkeit, Metallindikatoren)
- Aufschlüsse
- Säure/Base-Reaktionen in Schmelzen, Redox-Reaktionen in Schmelzen
- Trennungen
- Chemische Materialkontrolle technischer Produkte (Wasser-, Mineral-, Legierungsanalyse)
- Analytik von Lebensmitteln
- Instrumentell-analytische Verfahren (Potentiometrie, Konduktometrie, Thermogravimetrie, Photometrie, Ionenaustausch)

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 60 h
- Gesamt: 90 h (3 LP)

**Literatur:**

- Jander-Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, S. Hirzel Verlag
- Jander, Jahr, Knoll: Maßanalyse, De Gruyter Sammlung

- G-O. Müller: Lehr- und Übungsbuch der anorganisch-analytischen Chemie, Quantitativ-Anorganisches Praktikum
- Hollemann, Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag
- E. Riedel: Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag
- R. Steudel: Chemie der Nichtmetalle, de Gruyter Verlag

**LV 5022: ANORGANISCH-CHEMISCHES GRUNDPRAKTIKUM (für Studierende der Lebensmittelchemie) (ANALYTISCHES PRAKTIKUM)**

**Lernziele:**

- Die Studierenden kennen die grundlegenden chemischen Reaktionen der anorganischen Chemie, die wichtigsten chemischen Methoden zur quantitativen Analytik und die wichtigsten Bindungsmodelle und Konzepte.

**Inhalte:**

- Gefahren und Arbeitsschutz, Anwendung der Gefahrstoffverordnung, Betriebsanweisungen
- Gravimetrie
- Elektrogravimetrie
- Neutralisationstitrationen
- Redoxtitrationen
- Fällungstitrationen
- Komplexometrie
- Analyse von Lebensmitteln

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 150 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll: 150 h
- Gesamt: 300 h (10 LP)

**Literatur:**

- Jander-Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, S. Hirzel Verlag
- Jander, Jahr, Knoll: Maßanalyse, De Gruyter Sammlung
- G-O. Müller: Lehr- und Übungsbuch der anorganisch-analytischen Chemie, Quantitativ-Anorganisches Praktikum
- Hollemann, Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag
- E. Riedel: Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag
- R. Steudel: Chemie der Nichtmetalle, de Gruyter Verlag

# T 5.10 Teilleistung: Grundlagen der Lebensmittelverfahrenstechnik [T-CIWVT-108025]

**Verantwortung:** PD Dr. Volker Gaukel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103931 - Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie I

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 3 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 2211110 | Verfahrenstechnische Grundlagen am Beispiel der Lebensmittelverarbeitung (für LmCh, WiWi) | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Gaukel |

Legende: 💻 Online, 🏘 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 120 min.

**Voraussetzungen**
Keine

**Anmerkungen**
**LV 22213: VERFAHRENSTECHNISCHE GRUNDLAGEN AM BEISPIEL DER LEBENSMITTELVERARBEITUNG**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- die Einflussfaktoren auf die Produktentwicklung von Lebensmitteln nennen und an einem Beispiel verwenden
- Grundoperationen der Verfahrenstechnik an einem Beispiel herausfinden und benennen
- die wichtigsten Definitionen, Grundgleichungen und dimensionslose Kennzahlen der Themengebiete Strömungslehre, Separieren, Homogenisieren und Emulgieren, Haltbarmachen und stationäre Wärmeübertragung schildern und diese am Beispiel der Herstellung von Milch zuordnen und anwenden
- wichtige in der Vorlesung behandelte verfahrenstechnische Apparate skizzenhaft zeichnen und deren Funktion erklären
- den Verfahrensablauf der Herstellung von Milch und Milchprodukten beschreiben und erläutern.

**Inhalte:**

- Eine Einführung in die Verfahrenstechnik und Produktentwicklung in der Lebensmittelindustrie.
- Am Beispiel der Verarbeitung von Milch werden Grundlagen der Strömungslehre, Rheologische Eigenschaften von Lebensmitteln, Grundlagen des Separierens und Zentrifugierens (Mechanisches Trennen), Membrantrennverfahren, Grundlagen des Homogenisierens und Emulgierens, Grundlagen der Haltbarmachung von LM (Verderbsvorgänge, Reaktionskinetik, Mikroorganismen, Verfahrensüberblick, Definition des Pasteurisierens und Sterilisierens, Technische Reaktionsführung und Verweilzeitverhalten), Grundlagen der Wärmeübertragung und Apparate zur Wärmebehandlung flüssiger Lebensmittel besprochen.
- Schließlich wird die Herstellung weiterer Milchprodukte (Käse/Joghurt/Milchpulver) besprochen.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 25 h
- Vor- und Nachbearbeitung: 65 h
- Gesamt: 90 h (3 LP)

**Literatur:**


- Tscheuschner H D Grundzüge der Lebensmitteltechnik, 3. Auflage (2004), Behr's-Verlag, ISBN 3-89947-085-0, ca. 150 Euro.
- Heiss, Rudolf (Hrsg.): Lebensmitteltechnologie (Biotechnologische, chemische ,mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung), 6. völlig überarb. Aufl., (2003), ISBN: 3-540-00476-9, ca. 125 Euro
- Kessler H G: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik - Molkereitechnologie, 4. Auflage, (1996) Verlag A. Kessler, München, ISBN 3-9802378-4-2, ca. 90 Euro (auch in Englisch verfügbar)
- Frede, Wolfgang; Osteroth, Dieter (Hrsg.): Taschenbuch für Lebensmittelchemiker und -technologen, Band 1-3(1993), Springer-Verlag, ISBN: 3-540-56605-8, zur Zeit vergriffen
- Schuchmann, Heike P. , Schuchmann, Harald: Lebensmittelverfahrenstechnik (Rohstoffe, Prozesse, Produkte), 1. Auflage (2005), Wiley-VCH, Weinheim, ISBN 3-527-31230-7, ca. 90 Euro

# T 5.11 Teilleistung: Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113579]

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 Sem. | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Studienleistung in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen**
Keine

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

**Empfehlungen**
Es wird empfohlen, das Grundlagenseminar im gleichen Semester wie die Ringvorlesung „Wissenschaft in der Gesellschaft“ zu absolvieren.
Falls ein Besuch von Ringvorlesung und Grundlagenseminar im gleichen Semester nicht möglich ist, kann das Grundlagenseminar auch in Semestern vor der Ringvorlesung besucht werden.
Der Besuch von Veranstaltungen in der Vertiefungseinheit vor dem Besuch des Grundlagenseminars sollte jedoch vermieden werden.

# T 5.12 Teilleistung: Lebensmittelchemie (3 LP) und -analytik (1 LP) I [T-CHEMBIO-108059]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103931 - Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie I

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 4 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 6601 | Grundlagen der Lebensmittelchemie I | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Bunzel |
| SS 2024 | 6610 | Lebensmittelanalytik I | 1 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Bunzel |

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 90 min.

Die schriftliche Prüfung umfasst die Inhalte der zur Teilleistung gehörenden Lehrveranstaltungen.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die schriftliche Prüfung ist das Bestehen der Teilleistung Lebensmittelchemisches Praktikum I mit Seminar (T-CHEMBIO-108062).

**Anmerkungen**

**LV 6601: GRUNDLAGEN DER LEBENSMITTELCHEMIE I**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- können quantitativ dominierende Lebensmittelinhaltstoffe sowie ernährungsphysiologisch relevante und funktionelle Minorkomponenten benennen.
- kennen den Aufbau bzw. die chemischen Strukturen der wichtigsten Vertreter aus den Gruppen der Lipide, Kohlenhydrate, Aminosäuren/Proteine, Vitamine, Mineralstoffe, Aroma-/Geschmacksstoffe sowie der Zusatzstoffe.
- können die Bedeutung verschiedener Inhaltsstoffe für die Lebensmittelfunktionalität sowie die ernährungsphysiologischen Eigenschaften der Lebensmittel einordnen.
- können anhand der chemischen Strukturen von Lebensmitteinhaltsstoffen deren Reaktivitäten abschätzen.
- kennen grundlegende Reaktionen in Lebensmitteln, die zur Ausbildung typischer Lebensmitteleigenschaften (z.B. Textur, Farbe, Aroma etc.) sowie zum Verderb von Lebensmitteln führen.
- können aufgrund der stofflichen Zusammensetzung bestimmter Lebensmittel deren Verhalten während der Verarbeitung und Lagerung einschätzen.
- sind in der Lage Zutatenlisten zu interpretieren.

**Inhalte:**

- Betrachtung des Begriffs Lebensmittel aus Sicht des Konsumenten sowie aus rechtlicher Sicht
- Bedeutung von Wasser in Lebensmitteln, Konzept der Wasseraktivität
- Mineralstoffe in Lebensmitteln und deren ernährungsphysiologische und technologische Bedeutung anhand ausgewählter Beispiele
- Vitamine in Lebensmitteln und deren ernährungsphysiologische und funktionelle Bedeutung anhand ausgewählter Beispiele
- Aminosäuren, biogene Amine und ausgewählte Peptide: Chemie, Vorkommen und Bedeutung in Lebensmitteln
- Proteine: Strukturen, Denaturierung, ernährungsphysiologische und funktionelle Bedeutung in Lebensmitteln
- Enzyme: Spezifität, Aktivität, Einsatz in der Lebensmittelherstellung und Bedeutung beim Verderb von Lebensmitteln, Verdauungsenzyme
- Lipide: Strukturen einfacher Acyllipide, zusammengesetzter Lipide und der Bestandteile des Nicht-Verseifbaren, Einfluss der Struktureinheiten auf die physikochemischen Eigenschaften der Lipide, Emulgatoren
- Mechanismen und Bedeutung des hydrolytischen und oxidativen Fettverderbs (Grundlagen), Antioxidantien
- Strukturen, Nomenklatur und Reaktionen von Monosacchariden, Einsatz der Monosaccharide und von deren Reaktionsprodukten in Lebensmitteln
- Strukturen, Nomenklatur, Vorkommen und Funktionalität von Disacchariden in Lebensmitteln anhand ausgewählter Beispiele
- Polysaccharide in Lebensmitteln: Nomenklatur, Strukturen und Funktionalität; Stärke und Ballaststoffpolysaccharide
- Mechanismen der Geschmackswahrnehmung, Grundgeschmacksarten, ausgewählte Beispiel von Geschmacksstoffen in Lebensmitteln
- Aromastoffe: Aromawahrnehmung, Identifizierung von Aromastoffen, rechtliche Aspekte, Beispiele für und Bildung von ausgewählten Aromastoffen
- Zusatzstoffbegriff; Chemie, Wirkmechanismen und Einsatz ausgewählter Konservierungsstoffe und Süßstoffe

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 60 h
- Gesamt: 90 h (3 LP)

**Literatur:**

Lehrbücher der Lebensmittelchemie z.B.:

- Markus Fischer, Marcus Glomb, Moderne Lebensmittelchemie, Behr´s Verlag
- Werner Baltes, Reinhard Matissek, Lebensmittelchemie, Springer Verlag
- Hans-Dieter Belitz, Werner Grosch, Peter Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag
- Srinivasan Damodaran, Kirk Parkin, Owen R. Fennema, Fennema´s Food Chemistry, CRC Press
- Hans-Dieter Belitz, Werner Grosch, Peter Schieberle, Food Chemistry, Springer Verlag

(in der jeweils aktuellen Auflage)

**LV 6610: LEBENMITTELANALYTIK I**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- können die Unterschiede zwischen Bezugs-, Standard- und Screeningmethoden benennen und können analytische Methoden diesen Gruppen zuordnen.
- kennen die Prinzipien der Gravimetrie, der Maßanalyse und der Potentiometrie und wissen diese theoretisch auf lebensmittelanalytische Fragestellungen anzuwenden.
- verstehen die der UV/vis- und Fluoreszenzspektroskopie zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien und sind in der Lage zu entscheiden, für welche lebensmittelanalytischen Fragesellungen diese spektroskopischen Methoden eingesetzt werden können.
- kennen die wichtigsten Bauteile und deren Funktionen in UV/vis- und Fluoreszenzspektrometern.
- können die Prinzipien der enzymatischen Lebensmittelanalyse und Anwendungsbeispiele benennen.
- sind in der Lage, die Grenzen und mögliche Fehlerquellen der oben genannten analytischen Techniken und Prinzipien zu benennen und bei speziellen lebensmittelanalytischen Fragestellungen einzuschätzen.
- können abschätzen, welche Probenvorbereitung für die Analyse spezieller Lebensmittel mit oben genannten Methoden notwendig ist.

**Inhalte:**

- Allgemeine Betrachtungen zu Analysenverfahren in der Lebensmittelanalytik
- Bedeutung und Aufbau von § 64-Methoden
- Prinzipien, Anwendungen und Grenzen der Gravimetrie in der Lebensmittelanalyse insbesondere in Hinblick auf die Wasserbestimmung
- Maßanalyse zur Bestimmung des Wassergehaltes
- physikalisch-chemische Grundlagen der Potentiometrie und Anwendungsbeispiele in der Lebensmittelanalytik, pH-Elektroden
- physikalische Grundlagen der Spektroskopie insbesondere der UV/vis- und der Fluoreszenzspektroskopie
- Aufbau von UV/vis- und Fluoreszenzspektrometern; Funktionsweise einzelner Bauteile
- UV/vis- und Fluoreszenzspektroskopie zur quantitativen Analyse
- Prinzipien, Anwendungen und Grenzen der enzymatischen Lebensmittelanalyse
- Anwendung genannter spektroskopischer Verfahren in der Lebensmittelanalytik anhand von § 64-Methoden

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 15 h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

**Literatur:**

Lehrbücher der analytischen Chemie, der Spektroskopie und der Lebensmittelanalytik, insbesondere:

- Georg Schwedt, Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis, Wiley-VCH
- Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Instrumentelle Analytik, Springer Spektrum
- Daniel C. Harris, Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Spektrum
- Peter M. Skrabal, Spektroskopie, vdf Hochschulverlag AG
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Herausgeber), Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, Beuth Verlag
- Reinhard Matissek, Gabriele Steiner, Markus Fischer, Lebensmittelanalytik, Springer Verlag

(in der jeweils aktuellen Auflage)

## T 5.13 Teilleistung: Lebensmittelchemie (4 LP) und -analytik (2 LP) II [T-CHEMBIO-108084]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103945 - Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie II

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 6 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 6603 | Grundlagen der Lebensmittelchemie II | 2 SWS | Vorlesung (V) | Keller, Bunzel |
| WS 24/25 | 6611 | Lebensmittelanalytik II | 1 SWS | Vorlesung (V) | Bunzel |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus eine mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von ca. 25 min.

Die mündliche Prüfung umfasst die Inhalte der zur Teilleistung gehörenden Lehrveranstaltungen.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die mündliche Prüfung ist das Bestehen der Teilleistung Lebensmittelchemie und -analytik I (T-CHEMBIO-108059) und das Bestehen des Moduls Lebensmittelchemische Grundpraktika (M-CHEMBIO-103932).

**Anmerkungen**

**LV 6603: GRUNDLAGEN DER LEBENSMITTELCHEMIE II**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die chemische Zusammensetzung von Lebensmitteln aus den wichtigsten Warengruppen
- sind in der Lage grundlegende Prozesse der Lebensmittelherstellung zu benennen und können einschätzen wie sich verschiedene Verfahren auf die Eigenschaften des Lebensmittels auswirken
- kennen charakteristische Zutaten für ausgewählte zusammengesetzte Lebensmittel
- können chemische Veränderungen bei der Verarbeitung und Lagerung von Lebensmitteln einschätzen und beurteilen
- können beispielhaft für bestimmte Warengruppen den Einsatz und die Wirkungsweise von Zusatzstoffen erklären.

**Inhalte:**

- Im Rahmen der Vorlesung lernen die Studierenden die Zusammensetzung von Lebensmitteln aus den wichtigsten Warengruppen (z.B. Getreide, Backwaren, Obst, Gemüse, Fleisch, Tee, Kaffee) kennen.
- Grundlegende Verfahrensschritte zur Herstellung bestimmter Lebensmittel werden beispielhaft erläutert und deren Auswirkung auf die chemische Zusammensetzung und gegebenenfalls auch ernährungsphysiologische Aspekte werden dargestellt. Beispiele: Mehlherstellung, Backprozess, Teefermentation, Kaffeeröstung, Fleischreifung u.a.
- Die für die einzelnen Warengruppen erforderlichen Zusatzstoffe werden hinsichtlich ihrer Notwendigkeit und ihrer Wirkungsweise besprochen.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 90 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

**Literatur:**

- Rimbach, Möhring, Erbersdobler, Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger, Springer Verlag
- Belitz, Grosch, Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag
- Ebermann, Elmadfa, Lehrbuch der Lebensmittelchemie und Ernährung, Springer Verlag

Alle 3 Lehrbücher sind als E-Book in der KIT-Bibliothek vorhanden.

Auf spezielle Literatur zu den einzelnen Warengruppen wird in der Vorlesung verwiesen.

**LV 6611: LEBENSMITTELANALYTIK II**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- können grundlegende Begriffe der Chromatographie erklären und können diese auf unterschiedliche chromatographische Systeme anwenden
- haben Kenntnis von stationären und mobilen Phasen, Trennmechanismen, Detektionsmethoden sowie speziellen Apparaturen in der Planarchromatographie
- kennen den Aufbau von Gas- und Flüssigkeitschromatographen und können die Funktionsweise der verschiedenen Bauteile benennen
- können die Vor- und Nachteile spezieller Bauteile in Chromatographen darstellen sowie für spezielle Analysenprobleme geeignete gas- bzw. flüssigkeits-chromatographische Detektoren auswählen
- können die verschiedenen Prinzipien und Trennmechanismen der Flüssigkeitschromatographie in Säulen erklären und können für spezielle Trennprobleme geeignete stationäre und mobile Phasen auswählen
- können den Einfluss verschiedener stationärer Phasen, unterschiedlicher Gase sowie unterschiedlicher Injektionsmethoden auf die gaschromatographische Trennung voraussagen
- sind in der Lage aus den vorgestellten chromatographischen Prinzipien und Methoden geeignete Parameter für spezielle lebensmittelchemische Analysen auszuwählen bzw. Methoden zusammenzustellen.

**Inhalte:**

- Prinzip der Chromatographie, chromatographische Grundbegriffe
- Planarchromatographie: stationäre und mobile Phasen, Detektionsmethoden, spezielle Apparaturen
- Aufbau eines HPLC-Systems: Pumpen, Probenaufgabensysteme, Detektoren etc.
- Trennmechanismen, stationäre und mobile Phasen, Vor- und Nachteile der NP-HPLC, RP-HPLC, HILIC, SEC sowie der Ionenchromatographie und der Ionenausschlusschromatographie
- Spezielle Bauteile für Ionenchromatographen
- Anwendungsbeispiele für die verschiedenen flüssigchromatographischen Methoden
- Aufbau eines Gaschromatographen: Injektoren, Detektoren etc.
- Trennmechanismen und chromatographische Bedingungen der Gaschromatographie
- Notwendigkeit und Möglichkeiten der Derivatisierung in der Flüssig- und Gaschromatographie
- qualitative und quantitative Anwendung der Planarchromatographie, HPLC und GC in der Lebensmittelanalytik.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 45 h
- Gesamt: 60 h (2 LP)

**Literatur:**

Allgemeine und spezielle Bücher zur Chromatographie, z.B.:

- Karl Kaltenböck, Chromatographie für Einsteiger, Wiley-VCH
- Georg Schwedt, Carla Vogt, Analytische Trennmethoden, Wiley-VCH
- Veronika Meyer, Praxis der Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie, Wiley-VCH
- Bruno Kolb, Gaschromatographie in Bildern, Wiley-VCH

(in der jeweils aktuellen Auflage)

# T 5.14 Teilleistung: Lebensmittelchemisches Praktikum I (10 LP) mit Seminar (1 LP) [T-CHEMBIO-108062]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103932 - Lebensmittelchemische Grundpraktika

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 11 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 6650 | Lebensmittelchemisches Praktikum I | 12 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Bunzel, Hartwig, Keller, Assistenten |
| SS 2024 | 6651 | Seminar zum Lebensmittelchemischen Praktikum I | 1 SWS | Seminar (S) / 🗣 | Keller, Assistenten |
| WS 24/25 | 6650 | Lebensmittelchemisches Praktikum I | 12 SWS | Praktikum (P) | Bunzel, Hartwig, Keller, Assistenten |
| WS 24/25 | 6651 | Seminar zum Lebensmittelchemischen Praktikum I | 1 SWS | Seminar (S) | Assistenten |

Legende: 💻 Online, 💐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle zum Lebensmittelchemische Praktikum I mit Seminar (T-CHEMBIO-108062) besteht aus Testaten zum Praktikum, Protokollen zum Praktikum sowie einer unbenoteten Klausur (150 min) aus mehreren Themenblöcken (Studienleistung). Praktikumsprotokolle sind fristgerecht abzugeben. Bei verspäteter Abgabe muss der entsprechende Praktikumsteil wiederholt werden. In der Klausur muss jeder Themenblock bestanden werden.

Die Teilnahme am Seminar ist nur bei gleichzeitiger Teilnahme am Lebensmittelchemischen Praktikum I möglich.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Zulassung zum Lebensmittelchemischen Praktikum I ist das Bestehen der Module Allgemeine Chemie (M-CHEMBIO-103969), Anorganische und Analytische Chemie (M-CHEMBIO-103970) , des Organisch-Chemischen Grundpraktikums und der Klausuren zur Organischen Chemie I und II (siehe Modul M-CHEMBIO-100319) sowie des Physikalisch-Chemischen Grundpraktikums (siehe Modul M-CHEMBIO-100321).

**Empfehlungen**
Es wird empfohlen, die Module Mathematik (M-CHEMBIO-103971) und Physik (M-PHYS-100283) vor Beginn des Praktikums I abzuschließen.

**Anmerkungen**

**LV 6650: LEBENSMITTELCHEMISCHES PRAKTIKUM I**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- erlernen die Grundlagen des quantitativen Arbeitens
- verstehen die grundlegenden lebensmittelanalytischen Methoden (Gravimetrie, Potentiometrie, Photometrie, Enzymatik, Dünnschichtchromatographie, Gaschromatographie (GC) und Hochleistungsflüssig-chromatographie (HPLC)) und können diese auf einfach zusammengesetzte Lebensmittel anwenden
- sind mit der Funktionsweise und der Bedienung der Basisgeräte der Instrumentellen Analytik vertraut
- besitzen die Fähigkeit Analysenergebnisse zu berechnen und richtig darzustellen

**Inhalte:**

- Übungen zum quantitativem Arbeiten: Wiegen, Pipettieren, Rechnen
- Durchführung und Auswertung von gravimetrischen, potentiometrischen, photometrischen, enzymatischen und dünnschichtchromatographischen Experimenten
- Einführung in die Bedienung und Anwendung von Gas- und Flüssigkeitschromatographen
- Durchführung einfacher lebensmittelchemischer Analysen mittels GC und HPLC
- Die Generierung, Dokumentation und Interpretation von Daten erfolgt unter Berücksichtigung der DFG-Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, die den Studierenden im Rahmen der des Seminars zum Praktikum näher erläutert werden.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 180 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll: 120 h
- Gesamt: 300 h (10 LP)

**Literatur:**

Lehrbücher zur Instrumentellen Analytik, z.B.:

- Karl Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Verlag
- Matthias Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH
- Douglas A. Skoog F. James Holler, Stanley R. Crouch, Instrumentelle Analytik, Springer Spektrum

**LV 6651: SEMINAR ZUM LEBENSMITTELCHEMISCHEN PRAKTIKUM I**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- haben Grundlagenkenntnisse zur Chromatographie und deren wichtigsten Kenngrößen
- kennen den Aufbau und die Funktionsweise eines Gaschromatographen und einer HPLC-Anlage
- haben einen Einblick in die Datenauswertung bei einer chromatographischen Analyse und kennen die wichtigsten Verfahren zur Quantifizierung in der GC und HPLC
- kennen die grundlegenden Labortechniken zum quantitativen Arbeiten
- kennen die theoretischen Grundlagen der gängigen lebensmittelchemischen Analysemethoden, wie beispielsweise Dünnschichtchromatographie, Photometrie, Enzymatik und Potentiometrie
- sind in der Lage die rechnerische Auswertung der Analysen im Praktikum selbstständig durchzuführen

**Inhalte:**

- Einführung in die Grundlagen der Chromatographie, Gaschromatographie und HPLC einschließlich softwaregestützter Datenauswertung und Standardisierungsverfahren (externer Standard, innerer Standard, Standardaddition und Normierung)
- Einführung in quantitatives Arbeiten im Labor
- Einführung in die grundlegenden Methoden der Lebensmittelchemie (Dünnschichtchromatographie, Photometrie, Enzymatik und Potentiometrie)
- Rechenübungen zu den relevanten Analysemethoden
- DFG-Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung: 15 h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

**Literatur:**


- Kolb, Gaschromatographie in Bildern, Wiley-VCH
- Kaltenböck, Chromatographie für Einsteiger, Wiley-VCH
- Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie
- Matissek, G. Steiner; Lebensmittelanalytik
- V. Mayer, Praktikum der Hochleistungsflüssigkeitschromato-graphie, Wiley-VCH

# T 5.15 Teilleistung: Lebensmittelchemisches Praktikum II (10 LP) mit Seminar (1 LP) [T-CHEMBIO-108063]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Hartwig
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103932 - Lebensmittelchemische Grundpraktika

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 11 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 6652 | Lebensmittelchemisches Praktikum II | 12 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Hartwig, Bunzel, Assistenten |
| WS 24/25 | 6652 | Lebensmittelchemisches Praktikum II | 12 SWS | Praktikum (P) | Hartwig, Bunzel, Assistenten |

Legende: 🖥 Online, 💠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle zum Lebensmittelchemische Praktikum II mit Seminar (T-CHEMBIO-108063) besteht aus Eingangskolloquien zu jedem Praktikumsteil (Gruppenkolloquium, jeweils ca. 20 min) als Voraussetzung für die Teilnahme am jeweiligen Praktikumsteil, sowie Testaten und Protokollen zum Praktikum (Studienleistung). Praktikumsprotokolle sind fristgerecht abzugeben. Bei verspäteter Abgabe muss der entsprechende Praktikumsteil wiederholt werden.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Zulassung zum Lebensmittelchemischen Praktikum II ist das Bestehen der Module Allgemeine Chemie (M-CHEMBIO-103969), Anorganische und Analytische Chemie (M-CHEMBIO-103970), Organische Chemie (M-CHEMBIO-100319), Physikalische Chemie (M-CHEMBIO-100321) sowie des Lebensmittelchemischen Praktikums I (T-CHEMBIO-108062); für Studierende mit Studienbeginn ab WS 22/23 zusätzlich das Bestehen des Moduls Experimentalphysik (M-PHYS-100283).

Vor Beginn des Praktikums II müssen die Eingangskolloquien zu jedem Praktikumsteil (Gruppenkolloquium, jeweils ca. 20 min) als Voraussetzung für die Teilnahme am jeweiligen Praktikumsteil bestanden werden.

**Anmerkungen**

**LV 6652: LEBENSMITTELCHEMISCHES PRAKTIKUM II**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- sind in der Lage, das in Praktikum I erlernte Wissen sowie die erlernten experimentellen Fähigkeiten auf die Analyse von komplexeren Lebensmitteln, wie beispielsweise ein Fleischerzeugnis oder Wein, anzuwenden
- erkennen die Bedeutung der Probenaufarbeitung für die Analyse von Lebensmitteln,
- sind in der Lage zeitintensive Laborabläufe zu organisieren und die für komplexe Analysen notwendige Zeit effektiv zu planen
- besitzen die Fähigkeit Analysenergebnisse richtig darzustellen und zu bewerten,
- kennen die für die jeweiligen Warengruppen relevanten Rechtsvorschriften

**Inhalte:**

- Analyse dreier komplexer Lebensmittel, wie beispielsweise ein Fleischerzeugnis, Wein und ein Fertigprodukt, hinsichtlich ausgewählter lebensmittelchemisch relevanter Parameter
- Auswertung und Beurteilung der Analysenwerte auch aus statistischer und rechtlicher Sicht

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 180 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll: 120 h
- Gesamt: 300 h (10 LP)

**Literatur:**

- Praktikumsskripte
- Reinhard Matissek, Gabriele Steiner, Markus Fischer, Lebensmittelanalytik, Springer Verlag
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Herausgeber), Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, Beuth Verlag

**zu LV 6652: SEMINAR ZUM LEBENSMITTELCHEMISCHEN PRAKTIKUM II**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die Grundlagen zum Umgang mit lebensmittel-rechtlich relevanten gesetzlichen Vorgaben
- sind in der Lage, die in Praktikum II erhaltenen Analysenergebnisse für das jeweilige Lebensmittel rechtlich einzuordnen und zu beurteilen
- besitzen die Fähigkeit, auch andere als in Praktikum II behandelte Lebensmittel lebensmittelrechtlich richtig einzuordnen

**Inhalte:**

- Einführung in die grundlegenden lebensmittelrechtlich relevanten gesetzlichen Vorgaben, insbesondere in Bezug auf die im Lebensmittelchemischen Praktikum II zu analysierenden Lebensmittel
- Selbstständige rechtlichen Beurteilung der im Praktikum erhaltenen Untersuchungsergebnisse eines Lebensmittels

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 2 h
- Vor- und Nachbereitung: 28 h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

**Literatur:**

- Meyer – Lebensmittelrecht, C.H. Beck, Loseblatt, ISBN 978-3-406-43402-0
- Zipfel/Rathke – Lebensmittelrecht, C.H.Beck, Loseblatt, ISBN 978-3-406-39820-9

# T 5.16 Teilleistung: Lebensmittelchemisches Praktikum III [T-CHEMBIO-108087]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
Prof. Dr. Andrea Hartwig

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103946 - Vertiefungspraktikum Lebensmittelchemie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung anderer Art | 7 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 6653 | Lebensmittelchemisches Praktikum III | 8 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Bunzel, Hartwig, Assistenten |
| WS 24/25 | 6653 | Lebensmittelchemisches Praktikum III | 8 SWS | Praktikum (P) | Bunzel, Hartwig, Assistenten |

Legende: 💻 Online, 💐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht in einer Prüfungsleistung anderer Art bestehend aus der Untersuchung eines Lebensmittels und einer schriftlichen Ausarbeitung. Bewertet werden:

1. Prüfplan, Laborjournal und Analysenergebnisse (max. 50 Punkte)
2. schriftliches Abschlussprotokoll (max. 50 Punkte)

In Teil 1 und 2 müssen jeweils mindestens 25 Punkte erreicht werden. Die Note berechnet aus der Gesamtpunktzahl aus den Teilen 1 und 2.

Das Protokoll ist fristgerecht abzugeben. Bei verspäteter Protokollabgabe (bis 48 h) erfolgt Abzug einer ganzen Note. Bei noch späterer Abgabe wird das Praktikum als nicht bestanden bewertet und muss komplett wiederholt werden.

Weitere Informationen zur Prüfung siehe Homepage unter Praktikum III.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Teilnahme am Lebensmittelchemischen Praktikum III ist das Bestehen der Module Allgemeine Chemie (M-CHEMBIO-103969), Anorganische und Analytische Chemie (M-CHEMBIO-103970), Organische Chemie (M-CHEMBIO-100319), Physikalische Chemie (M-CHEMBIO-100321), Lebensmittelchemische Grundpraktika (M-CHEMBIO-103932) sowie das Bestehen der Teilleistung Lebensmittelchemie und -analytik I (T-CHEMBIO-108059) und Statistik in der Analytik (T-CHEMBIO-108061).

**Anmerkungen**

**LV 6653: LEBENSMITTELCHEMISCHES PRAKTIKUM III**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- sind in der Lage zu entscheiden, auf welche Parameter spezielle Lebensmittel zu analysieren sind
- können entscheiden, welche Methode/n zur Analyse der ausgewählten Parameter geeignet sind
- können komplexe Arbeitsabläufe im Labor selbstständig organisieren
- können die im Praktikum I und II erlernten lebensmittelanalytischen Methoden auf komplexe Lebensmittelmatrices anwenden und die dafür benötigten Analysengeräte selbstständig bedienen
- können ihre Analysenergebnisse kritisch beurteilen und einordnen

**Inhalte:**

- Selbständige Erstellung eines Prüfplans zu einem komplexen Lebensmittel
- Analyse dieses komplexen Lebensmittels
- Erstellen eines Abschlussprotokolls, welches die Warenkunde, die Auswertung und Bewertung der Analysenwerte und die rechtliche Einordnung und Beurteilung des untersuchten Lebensmittels beinhaltet

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 120 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll: 90 h
- Gesamt: 210 h (7 LP)

**Literatur:**

- Textsammlung Lebensmittelrecht, Behr’s Verlag
- Praktikumsskripte
- Reinhard Matissek, Gabriele Steiner, Markus Fischer, Lebensmittelanalytik, Spirnger Verlag
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Herausgeber), Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, Beuth Verlag

(in der jeweils gültigen Fassung bzw. aktuellen Auflage)

# T 5.17 Teilleistung: Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene [T-CHEMBIO-108088]

**Verantwortung:** Dr. Jannika Fuchs
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103947 - Mikrobiologie und Qualitätsmanagement

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 2 | Drittelnoten | Jedes Semester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 6633 | Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene | 1 SWS | Vorlesung (V) / 🖳 | Fuchs |

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung (Antwort-Wahl-Verfahren) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO, Dauer 45 min.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die schriftliche Prüfung ist das Bestehen der Teilleistung Mikrobiologie und Mikrobiologisches Praktikum (T-CHEMBIO-108089).

**Anmerkungen**

**LV 6633: LEBENSMITTELMIKROBIOLOGIE UND HYGIENE**

Die Vorlesung wird i.d.R. als Blockveranstaltung zum Ende des Wintersemesters angeboten. Termine siehe http://lmclehre.iab.kit.edu/307.php

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die wichtigsten lebensmittelrelevanten Mikroorganismen
- können bedeutende Lebensmittelvergiftungen aufzählen und mögliche Vorbeugungsmaßnahmen beschreiben
- sind in der Lage, Maßnahmen zur Beeinflussung des Lebensmittelverderbs zu benennen
- können exemplarisch Lebensmittel angeben, die mit Hilfe von Mikroorganismen hergestellt werden und deren Herstellung wiedergeben
- sind mit notwendigen Maßnahmen zur Betriebshygiene vertraut

**Inhalte:**

Schwerpunktmäßig werden in der Vorlesung folgende Inhalte behandelt:

- Mikroorganismen in Lebensmitteln
- Lebensmittelvergiftungen
- Beeinflussung des Lebensmittelverderbs
- Herstellung ausgewählter Lebensmittel mit Hilfe von Mikroorganismen
- Betriebshygiene

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 30 h
- Gesamt: 60 h (2 LP)

**Literatur:**

- J. Krämer, Lebensmittel-Mikrobiologie, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

# T 5.18 Teilleistung: Mathematik I [T-MATH-100610]

**Verantwortung:** Dr. Gabriele Link
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103971 - Mathematik
M-CHEMBIO-105710 - Weitere Leistungen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 0134000 | Mathematik I (für Naturwissenschaftler) | 3 SWS | Vorlesung (V) | Link |
| WS 24/25 | 0134100 | Übungen zu 0134000 (Mathematik I (für Naturwissenschaftler)) | 1 SWS | Übung (Ü) | Link |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer unbenoteten Klausur (Studienleistung) im Umfang von 90 min.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung der wöchentlichen Übungsblätter.

**Anmerkungen**
**LV 0134000/0134100: MATHEMATIK I (für Naturwissenschaftler) / ÜBUNGEN ZU 0134000**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- beherrschen die mathematischen Hilfsmittel (Lineare Algebra, Analysis), die in Chemie und Physik benötigt werden und können diese anwenden
- haben mathematische Grundkenntnisse soweit erworben, dass sie sich weitere mathematische Methoden bei Bedarf auch im Selbststudium erarbeiten können.

**Inhalte:**

- **Grundlagen:** Zahlen, Ungleichungen, vollständige Induktion, binomische Formel.
- **Funktionen:** Abbildungen, Funktionsgraphen, Umkehrfunktionen, Potenzfunktionen, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen.
- **Grenzwerte:** Konvergenzbegriff und Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen, Potenzreihen, Grenzwerte und Stetigkeit bei Funktionen.
- **Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen:** Begriff der Ableitung und Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Mittelwertsatz, lokale Extremalstellen, Regel von de l'Hospital, Taylorformel, Taylorreihen.
- **Integralrechnung für Funktionen einer Variablen:** Riemann-Integrale, Stammfunktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken.
- Übungen**:** Vertiefung des Vorlesungsstoffs durch eine wöchentliche Übungsstunde sowie die eigenständige Bearbeitung der wöchentlichen Übungsblätter.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: Vorlesungen 45 h, Übungen 15 h
- Vor- und Nachbearbeitung: 60 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

**Literatur:**


- Arens, F. Hettlich et al, Mathematik, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag (2012)
- Dürrschnabel, Mathematik für Ingenieure, 2. Auflage, Springer Vieweg (2012)
- H. Pruscha, D. Rost, Mathematik für Naturwissenschaftler, Springer (2008)

# T 5.19 Teilleistung: Mathematik II [T-MATH-100611]

**Verantwortung:** Dr. Gabriele Link
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103971 - Mathematik
M-CHEMBIO-103972 - Überfachliche Qualifikationen
M-CHEMBIO-105710 - Weitere Leistungen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 0182000 | Mathematik II (für Naturwissenschaftler) | 3 SWS | Vorlesung (V) | Nepechiy |
| SS 2024 | 0182100 | Übungen zu 0182000 (Mathematik II (für Naturwissenschaftler)) | 1 SWS | Übung (Ü) | Nepechiy |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer unbenoteten Klausur (Studienleistung) im Umfang von 90 min.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung der wöchentlichen Übungsblätter.

**Anmerkungen**
**LV 0182000/0182100: MATHEMATIK II (für Naturwissenschaftler) / ÜBUNGEN ZU 0182000**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- beherrschen die mathematischen Hilfsmittel (Lineare Algebra, Analysis), die in Chemie und Physik benötigt werden und können diese anwenden
- haben mathematische Grundkenntnisse soweit erworben, dass sie sich weitere mathematische Methoden bei Bedarf auch im Selbststudium erarbeiten können.

**Inhalte:**

- **Lineare Algebra:** Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten, Diagonalisierbarkeit, Skalarprodukte, Isometrien, symmetrische Matrizen.
- **Gewöhnliche Differentialgleichungen:** Beispiele und Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung, lineare Differentialgleichungssysteme erster Ordnung, lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung.
- **Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen:** Partielle Ableitung, lokale Extremalstellen, Differenzierbarkeit, Jacobimatrix, Kettenregel, Vektorfelder, Potentiale.

- Übungen: Vertiefung des Vorlesungsstoffs durch eine wöchentliche Übungsstunde sowie die eigenständige Bearbeitung der wöchentlichen Übungsblätter.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: Vorlesungen 45 h, Übungen 15 h
- Vor- und Nachbearbeitung: 60 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

**Literatur:**


- Arens, F. Hettlich et al, Mathematik, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag (2012)
- Dürrschnabel, Mathematik für Ingenieure, 2. Auflage, Springer Vieweg (2012)
- H. Pruscha, D. Rost, Mathematik für Naturwissenschaftler, Springer (2008)

# T 5.20 Teilleistung: Mathematische Methoden A [T-CHEMBIO-100612]

**Verantwortung:** PD Dr. Sebastian Höfener
PD Dr. Patrick Weis

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103971 - Mathematik
M-CHEMBIO-105710 - Weitere Leistungen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 2 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 5203 | Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A) | 2 SWS | Vorlesung (V) | Weis, Höfener |
| WS 24/25 | 5204 | Übungen zur Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie | 2 SWS | Übung (Ü) | Weis, Höfener, Assistenten |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer unbenoteten Klausur im Umfang von 180 min (Studienleistung).

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 5203/5204: EINFÜHRUNG IN DIE PHYSIKALISCHE CHEMIE: MATHEMATISCHE METHODEN A MIT ÜBUNGEN**

**Lernziele (Mathematische Methoden A und B):**

Die Studierenden

- beherrschen die mathematischen Hilfsmittel (Lineare Algebra, Analysis, Statistik), die in Chemie und Physik benötigt werden und können diese anwenden
- haben ein erstes Verständnis von den Grundlagen der Quantenmechanik erlangt
- haben mathematische Grundkenntnisse soweit erworben, dass sie sich weitere mathematische Methoden bei Bedarf auch im Selbststudium erarbeiten können.

**Inhalte (Mathematische Methoden A):**

- Zahlen und Koordinatensysteme
- Funktionen einer Veränderlichen (Differentialrechnung, Integralrechnung, Grenzwerte, Potenzreihen)
- gewöhnliche Differentialgleichungen
- die Wellengeichung als partielle Differentialgleichung (Gradient, totales Differential, Differentialoperatoren)
- Quantenmechanik (klassische Mechanik und ihre Grenzen, Schrödinger-Gleichung, Grundpostulate der Quantenmechanik)
- In den Übungen werden die in der Vorlesung und im Selbststudium erworbenen Kenntnisse anhand von Aufgaben angewendet und vertieft.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 60 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

**Literatur:**

- Eine umfangreiche Literaturliste finden Sie auf den Internetseiten des jeweiligen Dozenten zur Vorlesung.

## T 5.21 Teilleistung: Mathematische Methoden B [T-CHEMBIO-100613]

**Verantwortung:** PD Dr. Sebastian Höfener
PD Dr. Patrick Weis

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103971 - Mathematik
M-CHEMBIO-103972 - Überfachliche Qualifikationen
M-CHEMBIO-105710 - Weitere Leistungen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 5203 | Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B) | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Weis, Höfener |
| SS 2024 | 5204 | Übungen zur Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B) | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Weis, Höfener, Assistenten |

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer unbenoteten Klausur im Umfang von 180 min (Studienleistung).

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 5203/5204: EINFÜHRUNG IN DIE PHYSIKALISCHE CHEMIE: MATHEMATISCHE METHODEN B MIT ÜBUNGEN**

**Lernziele (Mathematische Methoden A und B):**

Die Studierenden

- beherrschen die mathematischen Hilfsmittel (Lineare Algebra, Analysis, Statistik), die in Chemie und Physik benötigt werden und können diese anwenden
- haben ein erstes Verständnis von den Grundlagen der Quantenmechanik erlangt
- haben mathematische Grundkenntnisse soweit erworben, dass sie sich weitere mathematische Methoden bei Bedarf auch im Selbststudium erarbeiten können.

**Inhalte (Mathematische Methoden B):**

- Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (Verteilungen, Fehler- und Ausgleichsrechnung, Statistik und Quantenmechanik)
- lineare Algebra (Matrizen, Determinanten, Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Diagonalisierung hermitescher Matrizen)
- Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher
- In den Übungen werden die in der Vorlesung und im Selbststudium erworbenen Kenntnisse anhand von Aufgaben angewendet und vertieft.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 60 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 60 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

**Literatur:**

- Eine umfangreiche Literaturliste finden Sie auf den Internetseiten des jeweiligen Dozenten zur Vorlesung.

# T 5.22 Teilleistung: Mikrobiologie (3 LP) und Mikrobiologisches Praktikum (4 LP) [T-CHEMBIO-108089]

**Verantwortung:** Dr. Elisabeth Poth
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103947 - Mikrobiologie und Qualitätsmanagement

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 7 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 7171 | Mikrobiologisches Praktikum für Lebensmittelchemiker | 2 SWS | Block (B) / 🗣 | Fischer, Herrero |
| WS 24/25 | 7300 | Mikrobiologie (BA-04) | 3 SWS | Vorlesung (V) | Fischer |

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus Testaten zum Praktikum und einer unbenoteten Klausur (60 min) zu beiden zur Teilleistung gehörenden Lehrveranstaltungen (Studienleistung). Die Klausur findet nach dem Mikrobiologischen Praktikum statt.

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Teilnahme am Mikrobiologischen Praktikum ist die Teilnahme an den Vorlesungen Mikrobiologie sowie Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene.

**Anmerkungen**

**LV 7300: MIKROBIOLOGIE**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen den Aufbau der prokaryotischen Zelle und die Systematik der Mikroorganismen
- haben einen Überblick über die zur Kultivierung und Identifizierung von Mikroorganismen angewandten Methoden
- sind mit den wichtigsten biochemischen Stoffwechselwegen von Mikroorganismen vertraut
- kennen die wichtigsten Gruppen der Prokaryoten und Pilze

**Inhalte:**

Für die Studierenden der Lebensmittelchemie sind nur folgende Vorlesungsinhalte verpflichtend:

- Aufbau der prokaryotischen Zelle I
- Aufbau der prokaryotischen Zelle II
- Methoden in der Mikrobiologie, Kultivierung von Mikroorganismen
- Wachstum
- Aerobe Energiestoffwechselwege, Zuckeraufnahmesysteme (Fischer)
- Gärungen
- Anaerobe Atmung und Stoffkreisläufe
- Identifizierung von MO und Systematik
- Das Reich der Prokarya
- Wichtige Gruppen der Prokarya
- Pilze I und II

Unter https://www.iab.kit.edu/microbio/int_downloads.php

ist das ausführliche Inhaltsverzeichnis, der Zeitplan der Vorlesung und einzusehen. Dort finden sich weitere ausführliche Materialien zur Vorlesung.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 24 h
- Vor- und Nachbereitung: 66 h
- Gesamt: 90 h (3 LP)

**Literatur:**

- Katharina Munk, Taschenlehrbuch Biologie, Mikrobiologie

**LV 7171: MIKROBIOLOGISCHES PRAKTIKUM**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- erlernen mikrobiologische Arbeitstechniken nach den GMP-Richtlinien
- erlernen die Grundlagen zur Herstellung verschiedener steriler Medien und Materialien
- kennen verschiedene Bakteriengruppen und Methoden zur Kultivierung, Isolierung, Differenzierung und Identifizierung (z.B. aus Lebensmitteln )
- lernen die mikrobiologischen Grundlagen anzuwenden zur Identifizierung von „unbekannten“ Mikroorganismen aus der Gruppe der Enterobakterien
- kennen Methoden zur quantitativen Bestimmung von Keimen in Wasser (als Beispiel für ein „einfaches“ Lebensmittel, § 1 der Trinkwasserverordnung )
- erlernen, wie man den Verlauf des bakteriellen Wachstums verfolgen und welche Schlüsse man daraus ziehen kann
- erlernen Methoden zur Bestimmung antibakterieller Substanzen und sind in der Lage mitgebrachte oder ausgegebene Substanzen als antibakterielle Substanzen einzuordnen.

**Inhalte:**

- Mikrobiologische Arbeitsmethoden (Steriles Arbeiten, Sterilisationsverfahren, Kultivierung von Mikroorganismen, Ausstrichverfahren)
- Bakterien und ihre Bedeutung für den Verderb von Lebensmitteln, Lebensmittelinfektionen und Lebensmittelintoxikationen
- Methoden zur Differenzierung verschiedener Mikroorganismen (Verdünnungsausstrich, Verdünnungsreihe, Einsatz verschiedener Differenzierungsmedien)
- Identifizierung von „unbekannten" Mikroorganismen aus der Gruppe der Enterobakterien
- Methoden zur Keimzahlbestimmung (Oberflächenplattierung, Gusskultur, MPN, Zählkammerverfahren)
- Methoden zur Bestimmung antibakterieller Wirkung (Antibiotika, Desinfektionsmittel, Konservierungsstoffe, Antiseptika)
- Wachstumsverhalten von Mikroorganismen (Wachstumskurve von Escherichia coli)

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 40 h
- Vor- und Nachbereitung: 80 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

**Literatur:**


- Johannes Krämer, Lebensmittel-Mikrobiologie, UTB Taschenbuch, Ulmer Verlag
- Mikrobiologisches Grundpraktikum - Ein Farbatlas , Pearson Studium- Biologie)
- Katharina Munk, Taschenlehrbuch Biologie, Mikrobiologie

# T 5.23 Teilleistung: Organische Chemie I (4 LP), Organische Chemie II (4-5 LP*), Organisch-Chemisches Grundpraktikum (11-14 LP*) mit Seminar (2 LP); *studiengangabhängig [T-CHEMBIO-111502]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Stefan Bräse
Prof. Dr. Michael Meier
Prof. Dr. Joachim Podlech
Prof. Dr. Hans-Achim Wagenknecht

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100319 - Organische Chemie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 22 | Drittelnoten | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 5101 | Organische Chemie I | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Bräse |
| SS 2024 | 5104 | Organisch-chemisches Grundpraktikum (für Studierende der Chemie) | 18 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Bednarek, Bräse, Meier, Podlech, Wagenknecht, Assistenten |
| SS 2024 | 5106 | Seminar zum organisch-chemischen Grundpraktikum (für Studierende der Chemie, der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie) | 2 SWS | Seminar (S) / 🗣 | Bednarek, Bräse, Meier, Podlech, Wagenknecht, Assistenten |
| WS 24/25 | 5101 | Organische Chemie II | 3 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Podlech |
| WS 24/25 | 5105 | Organisch-Chemisches Grundpraktikum (für Studierende der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie) | 12 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Mitarbeiter, Bednarek, Bräse, Podlech, Wagenknecht, Meier |
| WS 24/25 | 5110 | Seminar zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum (für Studierende der Chemie, der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie) | 2 SWS | Seminar (S) / 🗣 | Mitarbeiter, Bednarek, Bräse, Podlech, Wagenknecht, Meier |

Legende: 💻 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von ca. 30 min zu den Lehrveranstaltungen Organische Chemie I und II sowie den Studienleistungen (unbenotete Klausuren) zu den Lehrveranstaltungen Organische Chemie I und II (Umfang jeweils 2 Stunden) und der Studienleistung Organisch-Chemisches Grundpraktikum (Testate zum Praktikum).

Termine/Anmeldung: siehe Homepage des Instituts für Organische Chemie (IOC).

**Voraussetzungen**
Voraussetzung für die Teilnahme am Organisch-Chemischen Grundpraktikum ist das Bestehen der unbenoteten Klausur zur Vorlesung Organische Chemie I sowie das Bestehen der Teilleistung Praktikum Allgemeine Chemie (T-CHEMBIO-108148).

Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung ist das Bestehen der Klausuren zu den Vorlesungen Organische Chemie I und II sowie des Organisch-Chemischen Grundpraktikums.

Teilleistung: Organische Chemie I (4 LP), Organische Chemie II (4-5 LP*), Organisch-Chemisches Grundpraktikum (11-14 LP*) mit Seminar (2 LP); *studiengangabhängig [T-CHEMBIO-111502]

**Anmerkungen**
**Übersicht über die Leistungspunkte im Studiengang Lebensmittelchemie:**

Organische Chemie I (4 LP)
Organische Chemie II (5 LP),
Organisch-Chemisches Grundpraktikum (11 LP) mit Seminar (2 LP)

**LV 5101 (Sommersemester): ORGANISCHE CHEMIE I**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- erwerben ein grundlegendes Verständnis von der Bindung, Struktur und der Systematik organischer Verbindungen
- können organische Verbindungen nach funktionellen Gruppen sowie organische Reaktionen klassifizieren und sind auf dieser Grundlage befähigt, mechanistische Betrachtungen durchzuführen
- kennen den Säure/Base-Begriff haben grundlegende Kenntnisse von verschiedenen Stoffklassen wie Kunststoffe, Farbstoffe, Naturstoffe und ihren Funktionen
- können Gefahren, die von chemischen Substanzen ausgehen einschätzen
- sind mit den wichtigsten Spektroskopie- und Analysemethoden vertraut.

**Inhalte:**

- Struktur organischer Moleküle und intermolekulare Wechselwirkungen
- Einführung in Reaktionen organischer Moleküle: Kinetik, Acidität/Basizität, Mechanismen
- Alkane und deren Reaktionen, Nomenklatur und Stereochemie
- Alkene
- Halogenalkane
- Aromaten
- Alkohole und Ether und deren Reaktionen
- Aldehyde und Ketone
- Carbonsäuren und deren Derivate
- Amine und Thiole
- Lipide, Zucker, Aminosäuren
- Nucleinsäuren und Biomakromoleküle

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 45 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 75 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

**Literatur:**

- P.C. Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim,
- Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim
- Reinhard Brückner: Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag

**LV 5101 (Wintersemester): ORGANISCHE CHEMIE II**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- haben ein gutes Verständnis von der Reaktivität organischer Verbindungen
- kennen alle organisch-chemischen Standardreaktionen mit allen mechanistischen Details und kennen den Einfluss von Substrat, Substitutionsmuster, Temperatur, Lösungsmittel auf die Reaktionen
- können einfache, z.T. mehrstufige Synthesen planen und geeignete Reaktionstypen und Reagenzien hierfür benennen.

**Inhalte:**

- Reaktive Zwischenstufen
- Radikalreaktionen
- Nukleophile Substitutionen
- Addition an Alkene und Alkine

- Eliminierungen
- Reaktionen von Aromaten
- Additionen an Carbonylverbindungen
- Carbonsäuren und Carbonsäurederivate
- Oxidationen
- Reduktionen
- Umlagerungen und pericyclische Reaktionen
- Synthese von Biopolymeren

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 45 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 105 h
- Gesamt: 150 h (5 LP)

**Literatur:**

- P.C. Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim
- Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim
- Reinhard Brückner: Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag
- Carey, Sundberg, Organische Chemie, VCH, Weinheim
- Kürti, Czakó. Strategic applications of named reactions in organic synthesis, Elsevier

**LV 5105 / 5110: ORGANISCH-CHEMISCHES GRUNDPRAKTIKUM MIT SEMINAR**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen alle Standardarbeitsmethoden im Labor
- können Versuchsvorschriften verstehen und nachvollziehen
- können einfache Versuche nach Standardvorgaben planen, sicher durchführen und deren Verlauf beschreiben
- können die synthetisierten Verbindungen mit Hilfe von physikalischen Eigenschaften identifizieren und deren Reinheit beurteilen
- kennen die Sicherheitsbestimmungen für chemische Laboratorien.

**Inhalte:**

- Allgemeine Laboratoriumstechniken
- Reaktionsplanung
- Messen und Wiegen
- Zugeben und Zutropfen
- Erhitzen und Rückflusskochen, auch mit KPG-Rührer
- Extraktion
- Destillieren bei Normaldruck und im Vakuum
- Wasserdampfdestillation
- Umkristallisation
- sicheres Arbeiten im Labor
- Charakterisierung von Substanzen über deren physikalische Eigenschaften
- Anfertigung von Versuchsprotokollen

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: Praktikum 180 h, Seminar 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: Praktikum 150 h, Seminar 30 h
- Gesamt: 390 h (13 LP)

**Literatur:**

- Schwetlick, Organikum, Wiley-VCH
- Hünig, Kreitmeier, Märkl, Sauer, Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie

# T 5.24 Teilleistung: Physikalische Chemie I (6-8 LP*), Physikalische Chemie II (6-7 LP*), Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger (5-7 LP*); *studiengangabhängig [T-CHEMBIO-111503]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Marcus Elstner
PD Dr. Sebastian Höfener
Prof. Dr. Manfred Kappes
Prof. Dr. Willem Klopper
Prof. Dr. Rolf Schuster

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-100321 - Physikalische Chemie

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung mündlich | 18 | Drittelnoten | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 5200001 | Biophysikalische Chemie II für Chemische Biologen und Lebensmittelchemiker | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Schuster, Kappes |
| SS 2024 | 5200002 | Übungen zur Vorlesung Biophysikalische Chemie II für Chemische Biologen und Lebensmittelchemiker | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Schuster, Kappes, Assistenten |
| SS 2024 | 5206 | Physikalische Chemie II | 4 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Schuster, Kappes |
| SS 2024 | 5207 | Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie II | 2 SWS | Übung (Ü) / 🗣 | Schuster, Kappes, Assistenten |
| SS 2024 | 5231 | Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger | 10 SWS | Praktikum (P) / 🗣 | Höfener, Bickel, Unterreiner, Die Dozenten des Instituts, Assistenten |
| WS 24/25 | 5206 | Physikalische Chemie I | 4 SWS | Vorlesung (V) | Elstner, Schuster |
| WS 24/25 | 5207 | Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie I | 2 SWS | Übung (Ü) | Elstner, Schuster, Assistenten |
| WS 24/25 | 5220 | Physikalisch-chemisches Praktikum für Anfänger (Chemie) | 10 SWS | Praktikum (P) | Bickel, Höfener, Unterreiner, Die Dozenten des Instituts |
| WS 24/25 | 5221 | Physikalisch-chemisches Praktikum für Anfänger (Chemische Biologie/ Lebensmittelchemie) | 8 SWS | Praktikum (P) | Bickel, Höfener, Unterreiner, Die Dozenten des Instituts |

Legende: 💻 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von ca. 30 min zu den Lehrveranstaltungen des Moduls sowie den Studienleistungen

- unbenoteten Klausur(en) zu den Lehrveranstaltungen Physikalische Chemie I oder II (jeweils 2 x 60 min bei zwei Teilklausuren oder 1 x 120 min bei einer Gesamtklausur)
- Physikalisch-Chemisches Anfängerpraktikum.

Teilleistung: Physikalische Chemie I (6-8 LP*), Physikalische Chemie II (6-7 LP*), Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger (5-7 LP*); *studiengangabhängig [T-CHEMBIO-111503]

**Voraussetzungen**

Voraussetzung für die Teilnahme am Physikalisch-Chemischen Grundpraktikum ist eine bestandene Klausur zu den Lehrveranstaltungen Physikalische Chemie I oder II).

Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist das bestandene Physikalisch-Chemische Grundpraktikum.

**Anmerkungen**

**LV 5206 / 5207: PHYSIKALISCHE CHEMIE I MIT ÜBUNGEN**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- sind mit den Grundlagen der Thermodynamik und Reaktionskinetik vertraut
- können die zugrunde liegenden Konzepte auf einfache Problemstellungen im Bereich der Phasen- und Reaktionsgleichgewichte bzw. im Bereich der zeitlichen Abläufe von chemischen Reaktionen anwenden.

**Inhalte:**

Thermodynamik

- Grundbegriffe
- Temperatur und Nullter Hauptsatz
- Eigenschaften von idealen und realen Gasen
- Erster Hauptsatz der Thermodynamik
- Thermochemie
- Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik
- Entropieänderung bei verschiedenen reversiblen Prozessen
- Dritter Hauptsatz und absolute Entropien
- spontane Prozesse in nicht isolierten Systemen
- Phasengleichgewichte reiner Stoffe und Mehrkomponentensysteme
- Chemische Reaktionsgleichgewichte
- Elektrochemie im Gleichgewicht.

Chemische Kinetik

- Formalkinetik, Grundbegriffe
- einfache Kinetiken
- Geschwindigkeitsgesetze und deren Integration
- komplexe Kinetiken
- Reaktionen an Grenzflächen
- photochemische Kinetik
- Messung der Reaktionsgeschwindigkeit
- Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit
- Reaktionen in Lösungen.

Übungen:

- Rechenaufgaben passend zum Vorlesungsinhalt

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: Vorlesung 60 h, Übung 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 90 h
- Gesamt: 180 h (6 LP)

**Literatur:**

- P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage
- G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage

**LV 5206 / 5207: PHYSIKALISCHE CHEMIE II MIT ÜBUNGEN**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der Quantenmechanik (QM) als Fundament der Interpretation der mikroskopischen Struktur der Materie

- sind in der Lage, die QM auf einfache Problemstellungen in den Bereichen der chemischen Bindung und der Molekülspektroskopie anzuwenden.

**Inhalte:**

Vorlesung:

- Spektroskopie und Theorie der chemischen Bindung
- Grundlagen der Quantenmechanik (Energiequantisierung, Welle-Teilchen Dualismus, Unschärferelation, Schrödinger-Gleichung)
- Anwendung des quantenmechanischen Formalismus (Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator)
- Molekülspektroskopie (Absorptionsrotations- und -schwingungsspektroskopie, Ramanrotations- und -schwingungsspektroskopie, Spinresonanzspektroskopien: NMR, ESR)
- Wasserstoffatom
- Drehimpuls von Elektronen
- Mehrelektronensysteme
- Theorie der chemischen Bindung

Übungen:

- Rechenaufgaben passend zum Vorlesungsinhalt

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: Vorlesung 60 h, Übung 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 120 h
- Gesamt: 210 h (7 LP)

**Literatur:**

- P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage
- G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage

**LV 5221: PHYSIKALISCH-CHEMISCHES PRAKTIKUM FÜR ANFÄNGER (Chemische Biologie/Lebensmittelchemie)**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der Quantenmechanik (QM) als Fundament der Interpretation der mikroskopischen Struktur der Materie
- sind in der Lage, die QM auf einfache Problemstellungen in den Bereichen der chemischen Bindung und der Molekülspektroskopie anzuwenden.

**Inhalte:**

Vorlesung:

- Spektroskopie und Theorie der chemischen Bindung
- Grundlagen der Quantenmechanik (Energiequantisierung, Welle-Teilchen Dualismus, Unschärferelation, Schrödinger-Gleichung)
- Anwendung des quantenmechanischen Formalismus (Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator)
- Molekülspektroskopie (Absorptionsrotations- und -schwingungsspektroskopie, Ramanrotations- und -schwingungsspektroskopie, Spinresonanzspektroskopien: NMR, ESR)
- Wasserstoffatom
- Drehimpuls von Elektronen
- Mehrelektronensysteme
- Theorie der chemischen Bindung

Übungen:

- Rechenaufgaben passend zum Vorlesungsinhalt

**Arbeitsaufwand**:

Teilleistung: Physikalische Chemie I (6-8 LP*), Physikalische Chemie II (6-7 LP*), Physikalisch-Chemisches Praktikum für Anfänger (5-7 LP*); *studiengangabhängig [T-CHEMBIO-111503]

- Präsenzzeit: 40 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll, Prüfungsvorbereitung: 110 h
- Gesamt: 150 h (5 LP)

**Literatur:**


- P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage
- G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage

# T 5.25 Teilleistung: Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 1 [T-CHEMBIO-111738]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103972 - Überfachliche Qualifikationen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Je nach gewählter Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**
Es können Veranstaltungen aus dem gesamten Angebot des HoC, ZAK und Sprachenzentrums gewählt werden.

# T 5.26 Teilleistung: Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 2 [T-CHEMBIO-111739]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103972 - Überfachliche Qualifikationen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Je nach gewählter Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**
Es können Veranstaltungen aus dem gesamten Angebot des HoC, ZAK und Sprachenzentrums gewählt werden.

# T 5.27 Teilleistung: Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 3 [T-CHEMBIO-111740]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103972 - Überfachliche Qualifikationen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Je nach gewählter Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**
Es können Veranstaltungen aus dem gesamten Angebot des HoC, ZAK und Sprachenzentrums gewählt werden.

# T 5.28 Teilleistung: Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 4 [T-CHEMBIO-112100]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103972 - Überfachliche Qualifikationen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 1 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Je nach gewählter Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**
Es können Veranstaltungen aus dem gesamten Angebot des HoC, ZAK und Sprachenzentrums gewählt werden.

# T 5.29 Teilleistung: Platzhalter Angebote des HoC, ZAK und Sprachenzentrums 5 [T-CHEMBIO-113371]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Universität gesamt
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103972 - Überfachliche Qualifikationen

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 1 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Je nach gewählter Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**
Es können Veranstaltungen aus dem gesamten Angebot des HoC, ZAK und Sprachenzentrums gewählt werden.

# T 5.30 Teilleistung: Praktikum Allgemeine Chemie [T-CHEMBIO-108148]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Frank Breher
Prof. Dr. Claus Feldmann
Dr. Sebastian Kaufmann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103969 - Allgemeine Chemie
M-CHEMBIO-104023 - Orientierungsprüfung

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 6 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 5048 | Anorganisch-chemisches Praktikum für Studierende der Lebensmittelchemie | 6 SWS | Praktikum (P) | Klementeva, Assistenten, Breher, Dehnen, Feldmann, Powell, Roesky, Hanf, Behrens |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus Testaten zum Praktikum (Studienleistung).

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 5048: ANORGANISCH-CHEMISCHES PRAKTIKUM Für Studierende der Lebensmittelchemie (PRAKTIKUM ALLGEMEINE CHEMIE)**

**Lernziele:**

- Mit der eigenständigen Durchführung von chemischen Versuchen und Reaktionen können die Studierenden mit ersten chemischen Gefahrstoffen umgehen und einfache Analysen durchführen.

**Inhalte:**

- Gefahren und Arbeitsschutz
- Einfache chemische Arbeitstechniken
- Reaktionen und Nachweise von Anionen und Kationen
- Trennung und Nachweis von Kationen
- Trennung und Nachweis von Anionen
- Durchführung chemischer Analysen

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 80 h
- Vor- und Nachbereitung, Protokoll: 100 h
- Gesamt: 180 h (6 LP)

**Literatur:**


- Jander-Blasius (aktuelle Auflage), Anorganische Chemie I, Einführung & Qualitative Analyse, S. Hirzel Verlag.
- Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag.
- Riedel (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag.

# T 5.31 Teilleistung: Qualitätsmanagement [T-CHEMBIO-108090]

**Verantwortung:** Wolfgang Kesselring
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103947 - Mikrobiologie und Qualitätsmanagement

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 1 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 6624 | Qualitätsmanagement | 1 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Kesselring |

Legende: 💻 Online, 💐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einem Gruppenkolloquium, Dauer ca. 15 min (Studienleistung).

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 6628: QUALITÄTSMANAGEMENT**

Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung im Sommersemester statt.

**Lernziele:**

Die Studierenden

- können den Begriff „Qualität“ und dessen Bedeutung für Betriebe der Lebensmittelbranche einordnen und benennen
- kennen die wichtigsten Abschnitte der geschichtlichen Entwicklung des Qualitätswesens in der Lebensmittelbranche
- können die bedeutendsten Qualitätsnormen im möglichen Berufsfeld von LebensmittelchemikerInnen benennen
- können anhand eines Beispiels wichtige Aspekte der Unternehmensverantwortung eines Betriebes der Lebensmittelbranche entwickeln und benennen
- können beispielhaft die Struktur und Elemente eines HACCP-Konzeptes (HACCP-Plan, Fließschemata, Gefahrenanalyse, Festlegung von CCPs) entwickeln und interpretieren
- kennen die Hauptelemente von Produkt- und Verpackungsspezifikationen und können diese interpretieren
- kennen die wichtigsten Prüfungen in den Bereichen Wareneingangskontrolle, Temperaturkontrollen, Transportkontrollen
- können Rückverfolgbarkeit von Produkten, Warenrückrufe und Warenrücknahmen, Krisenmanagement benennen und entsprechende Maßnahmen interpretieren
- können die wichtigsten Aspekte von Personalhygieneregeln, Schulungsplan, Kalibrierplan, Probenplan benennen.

**Inhalte:**

- Betrachtung des Begriffs Qualität aus Sicht des üblichen Konsumenten sowie der Sicht des Qualitätswesens
- Bedeutung von Qualitätsmanagement für Betriebe der Lebensmittelbranche
- geschichtliche Entwicklung des Qualitätswesens und daraus resultierende Qualitätsprüfungen
- Allgemeine Normenansprüche im Qualitätswesen der Lebensmittelbetriebe
- Übersicht über verschiedene Qualitätsnormen (auf einer Stufe der Lebensmittelkette bzw. über mehrere hinweg)
- Vorstellung der wichtigsten Qualitätsnormen für LebensmittelchemikerInnen in einem möglichen Berufsfeld (ISO 9000 ff., ISO 22000, QS, ISO 17025, BRC) sowie der Öko-Verordnung
- Schwerpunkt IFS Food: Vorstellung der einzelnen Normenelemente des in Deutschland bedeutsamen Standards IFS Food (Unternehmensverantwortung; Qualitäts- und Sicherheitsmanagementsysteme; Ressourcenmanagement; Planung und Herstellungsprozess; Messung, Analysen und Verbesserung; Produktschutz)

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung: 15 h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

**Literatur:**

Lehrbücher des Qualitätsmanagements in der Lebensmittelbranche, z.B.:

- IFS Management GmbH, International Featured Standards IFS Food, Standard zur Beurteilung der Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln,
- Klaus Pichhardt, Qualitätsmanagement Lebensmittel, Springer Verlag
- Gerhard Hauser, Hygienische Produktionstechnologie, Verlag: Wiley-Vch
- Klaus Pichhardt, Qualitätssicherung Lebensmittel, Springer Verlag

# T 5.32 Teilleistung: Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker [T-CHEMBIO-103499]

**Verantwortung:** Dr. Winfried Golla
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103948 - Toxikologie und Rechtskunde

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Version |
|---|---|---|---|
| Studienleistung schriftlich | 1 | best./nicht best. | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 5098 | Rechtskunde für Chemiker | 1 SWS | Vorlesung (V) / | Golla |

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer unbenoteten Klausur im Umfang von 60 Minuten (Studienleistung) .

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

Für den **Sachkundenachweis** gem. § 5 ChemVerbotsV ist das Bestehen der schriftlichen Prüfung zur Teilleistung "Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie" (T-CHEMBIO-100159) sowie der Studienleistung zur Teilleistung "Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker" (T-CHEMBIO-103499) erforderlich.

**LV 5098 RECHTSKUNDE FÜR CHEMIKER**

**Lernziele:**

Die Studierenden werden rechtlich sachkundig gem. § 5 ChemVerbotsV und kennen Verhaltensregeln zum sicheren Arbeiten im Labor.

**Inhalte:**

- Chemikaliengesetz
- Gefahrstoffverordnung
- Chemikalienverbotsverordnung
- Grundbegriffe der Toxikologie
- Erste Hilfe im Labor
- Gefahrstoffkunde

**Arbeitsaufwand:**

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung: 15 h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

# T 5.33 Teilleistung: Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113578]

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke
Christine Myglas
**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)
**Bestandteil von:** M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Dauer | Version |
|---|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 2 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 Sem. | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Aktive Teilnahme, ggfs. Lernprotokolle

**Voraussetzungen**
Keine

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

**Empfehlungen**
Empfohlen wird das Absolvieren der Ringvorlesung "Wissenschaft in der Gesellschaft" vor dem Besuch von Veranstaltungen im Vertiefungsmodul und parallel zum Besuch des Grundlagenseminars.
Falls ein Besuch von Ringvorlesung und Grundlagenseminar im gleichen Semester nicht möglich ist, kann die Ringvorlesung auch nach dem Besuch des Grundlagenseminars besucht werden.
Der Besuch von Veranstaltungen in der Vertiefungseinheit vor dem Besuch der Ringvorlesung sollte jedoch vermieden werden.

**Anmerkungen**
Die Grundlageneinheit besteht aus der Ringvorlesung „Wissenschaft in der Gesellschaft“ und dem Grundlagenseminar.
Die Ringvorlesung wird jeweils nur im Sommersemester angeboten.
Das Grundlagenseminar kann im Sommer- oder im Wintersemester besucht werden.

# T 5.34 Teilleistung: Sensorik [T-CHEMBIO-108086]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103945 - Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie II

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 1 | best./nicht best. | Jedes Semester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 6630 | Einführung in die Sensorik mit Übungen | 1 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Stemler |
| WS 24/25 | 6630 | Einführung in die Sensorik mit Übungen | 1 SWS | Vorlesung (V) | Hofsäß |

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Studienleistung besteht in der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Lehrveranstaltungen.

In der Lehrveranstaltung wird die aktive Mitarbeit zum Erreichen des Lernziels der Lehrveranstaltung als Teil der Studienleistung festgesetzt, sofern dies in der Lehrveranstaltungsbeschreibung nicht anders vermerkt ist.

Die Mitarbeit wird vom Prüfer mit „bestanden“ bewertet, falls die Beiträge der/des Studierenden die an sie/ihn zu stellenden Erwartungen ohne wesentliche Einschränkung entsprechen, mithin das im Modulhandbuch festgelegte Lernziel aktiv durch diese gefördert wird (erfolgreiche Mitarbeit). Grundlage für diese Leistungsbewertung ist eine Gesamtschau sämtlicher Beiträge der/des Studierenden zu der Lehrveranstaltung.

Eine erfolgreiche Mitarbeit wird vermutet, wenn die/der Studierende mindestens an 80% der stattgefundenen Lehrveranstaltungsstunden teilgenommen hat.

Bei einer Teilnahme an weniger als 80% der Lehrveranstaltungstermine sind die Fehltermine gegenüber dem Prüfer zu begründen. Der Prüfer entscheidet, ob eine Erfolgskontrolle in anderer Form (z.B. Kolloquium) durchgeführt werden kann.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 6630: EINFÜHRUNG IN DIE SENSORIK MIT ÜBUNGEN**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Konzepte der Wahrnehmung von Geruch und Geschmack
- können die Grundgeschmacksarten unterscheiden
- erkennen typische Aromanoten
- erlernen die wichtigsten Testverfahren der Sensorik und deren Anwendung und Auswertung

**Inhalte:**

- Sinnesphysiologie: Bau und Funktion der Sinnesorgane, speziell der Riech- und Schmeckzellen
- Sensorische Prüfverfahren
- DIN- und ISO-Normen
- Schulung von Prüfpersonen
- Statistik von Vergleichsprüfungen und Beliebtheitsprüfungen

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 15 h
- Vor- und Nachbereitung: 15 h
- Gesamt: 30 h (1 LP)

**Literatur:**


- Busch-Stockfisch, M., et al.: Sensorik, Praxishandbuch in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, Behr's Verlag, 2008
- Meilgaard, M.C., Vance Civille, G., Carr, T.B.: Sensory Evaluation Techniques, CRC Press, 5. Auflage, 2015
- Derndorfer, E.: Lebensmittelsensorik, Facultas, 5. Auflage, 2016

# T 5.35 Teilleistung: Spektroskopiekurs [T-CHEMBIO-108060]

**Verantwortung:** Dr. Andreas Rapp
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103931 - Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie I

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 4 | best./nicht best. | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 5115 | Spektroskopiekurs | 4 SWS | Seminar (S) / 🗣 | Rapp, Bräse, Luy, Podlech, Wagenknecht, Tsotsalas, Levkin |
| WS 24/25 | 5122 | Spektroskopiekurs | 4 SWS | Seminar (S) / 🗣 | Rapp, Bräse, Podlech, Luy |

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer unbenoteten Klausur (90 min) zum Spektroskopiekurs (Studienleistung).

Für den Spektroskopiekurs ist eine Anmeldung erforderlich. Details zur Anmeldung, Klausurtermine und weitere Informationen: siehe http://www.ioc.kit.edu/28.php

**Voraussetzungen**
keine

**Empfehlungen**
Die Inhalte der OC I-Vorlesung sollten bekannt sein.

**Anmerkungen**

**LV 5122: SPEKTROSKOPIEKURS**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die Grundlagen der wichtigsten spektroskopischen Methoden in der Organischen Chemie,
- können bekannte Verbindungen anhand ihrer NMR,- IR- und MS-Spektren charakterisieren,
- sind in der Lage aus den Spektren unbekannter Verbindungen Rückschlüsse auf deren Molekülstruktur zu ziehen

**Inhalte:**

- Grundlagen der praktischen Anwendung der NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie, Massenspektrometrie
- Übungen zur Spektrenauswertung und Interpretation

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 60 h
- Vor- und Nachbereitung: 60 h
- Gesamt: 120 h (4 LP)

**Literatur:**

- Skript, Datensammlungen, Übungen.
- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry; Thieme: Stuttgart, verschiedene Auflagen

# T 5.36 Teilleistung: Statistik in der Analytik [T-CHEMBIO-108061]

**Verantwortung:** Dr. Judith Keller
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103931 - Lebensmittelchemie, Analytik und Technologie I

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Studienleistung | 3 | best./nicht best. | Jedes Sommersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SS 2024 | 6661 | Statistik in der Analytik | 2 SWS | Vorlesung (V) / 🗣 | Keller |

Legende: 🖥 Online, 💐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer unbenoteten Klausur (120 min) zum Seminar zur Statistik und Analytik (Studienleistung).

Die Klausur wird im Sommersemester (Juli) und Wintersemester (Oktober) angeboten.

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

**LV 6661: SEMINAR ZUR STATISTIK UND ANALYTIK**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die wesentlichen Konzepte der deskriptiven und induktiven Statistik und wenden diese auf Fragestellungen der analytischen Praxis an
- sind in der Lage, wichtige statistische Parameter zu berechnen und ihren Informationsgehalt zu interpretieren
- können lineare Kalibrierungen und Messreihen softwaregestützt auswerten und beurteilen
- kennen das Konzept der Validierung

**Inhalte:**

- Bedeutung der Statistik in der Analytik
- Normalverteilung, Standardnormalverteilung
- Mittelwertbildung und Streumaße
- Präzision, Richtigkeit und Genauigkeit
- T- Verteilung, $\chi^2$-Verteilung, F-Verteilung
- Hypothesentests (F-Test, Mittelwert t-Tests, Ausreißertests)
- Kalibrierung: Testverfahren und Kenngrößen, Validierung
- Standardisierungsverfahren: externer Standard, interner Standard, Standardaddition

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung: 60 h
- Gesamt: 90 h (3 LP)

**Literatur:**


- Gottwald; Statistik für Anwender, Wiley-VCH
- Kromidas; Validierung in der Analytik, Wiley-VCH
- W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert; Qualitätssicherung in der analytischen Praxis, Wiley-VCH

# T 5.37 Teilleistung: Toxikologie für Chemiker und Lebensmittelchemiker [T-CHEMBIO-100159]

**Verantwortung:** Dr. Beate Monika Köberle
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-103948 - Toxikologie und Rechtskunde

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung schriftlich | 3 | Drittelnoten | Jedes Wintersemester | 1 |

| Lehrveranstaltungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| WS 24/25 | 6619 | Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie | 2 SWS | Vorlesung (V) | Köberle, Hartwig |

**Erfolgskontrolle(n)**
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 60 min (Antwort-Wahl-Verfahren).

**Voraussetzungen**
keine

**Anmerkungen**

Für den **Sachkundenachweis** gem. § 5 ChemVerbotsV ist das Bestehen der schriftlichen Prüfung zur Teilleistung "Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie" (T-CHEMBIO-100159) sowie der Studienleistung zur Teilleistung "Rechtskunde für Chemiker und Lebensmittelchemiker" (T-CHEMBIO-103499) erforderlich.

**LV 6619: TOXIKOLOGIE FÜR STUDIERENDE DER CHEMIE UND LEBENSMITTELCHEMIE**

**Lernziele:**

Die Studierenden

- erlernen die Grundbegriffe der Toxikologie
- können einzelnen Substanzgruppen unterschiedliche Wirkungsmechanismen zuordnen
- erlangen die Fähigkeit, beispielhaft für ausgewählte Substanzen die toxischen Wirkungen zu bewerten

**Inhalte:**

- Im Rahmen der Vorlesung erlernen die Studierenden Toxikokinetik und Fremdstoffmetabolismus als grundlegende Mechanismen der Toxikologie
- Am Beispiel krebserzeugender Substanzen werden die Schritte der chemischen Kanzerogenese erläutert
- Darüber hinaus wird die Toxikologie ausgewählter Organe und Organsysteme sowie Toxikologie spezieller Substanzklassen besprochen.

**Arbeitsaufwand**:

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 60 h
- Gesamt: 90 h (3 LP)

**Literatur:**


- Eisenbrand, M. Metzler, F. J. Hennecke: Toxikologie für Naturwissenschaftler und Mediziner. Wiley-VCH
- Dekant, S. Vamvakas: Toxikologie für Chemiker und Biologen. Spektrum Akademischer Verlag
- H.-W. Vohr: Toxikologie. Band 1: Grundlagen. Band 2: Stoffe. Wiley VCH
- Marquardt, S.G. Schäfer: Lehrbuch der Toxikologie. BI Wissenschaftsverlag
- Amdur, J. Doull, C. D. Klaassen: Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons. Pergamon Press
- Thews, Mutschler, Vaupel: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft

# T 5.38 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113580]

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung anderer Art | 3 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen**
Keine

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

**Empfehlungen**
Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.
Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.
Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Gegenstandsbereich und Lehrveranstaltung festgelegt.

**Anmerkungen**
Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

# T 5.39 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113581]

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung anderer Art | 3 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen**
Keine

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

**Empfehlungen**
Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.
Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.
Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Gegenstandsbereich und Lehrveranstaltung festgelegt.

**Anmerkungen**
Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

# T 5.40 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung [T-FORUM-113582]

**Verantwortung:** Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

**Einrichtung:** Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

**Bestandteil von:** M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

| Teilleistungsart | Leistungspunkte | Notenskala | Turnus | Version |
|---|---|---|---|---|
| Prüfungsleistung anderer Art | 3 | Drittelnoten | Jedes Semester | 1 |

**Erfolgskontrolle(n)**
Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

**Voraussetzungen**
Keine

**Verbuchung von ÜQ-Leistungen**
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

**Empfehlungen**
Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.
Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.
Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Gegenstandsbereich und Lehrveranstaltung festgelegt.

**Anmerkungen**
Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.