

# Modulhandbuch

---

## Bachelor

# Biotechnische Chemie

---

**Studienordnungsversion: 2021**

**gültig für das Sommersemester 2023**

Erstellt am: 06. Juni 2023  
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau  
Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau  
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-29094

# Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.F	Ab- schluss	LP
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
<b>Pflichtbereich</b>											FP	135
Allgemeine und Anorganische Chemie	4	3	0								PL 45min	10
Grundlagen der Zellbiologie	2	0	2								PL	5
Grundpraktikum Chemie	0	1	4								PL	5
Mathematik 1	4	2	0								PL 90min	5
Physik 1	2	2	1								PL	5
Anorganische Chemie 2		2	1	2							PL	5
Grundlagen Organische Chemie		2	1	2							PL	5
Grundlagen Physikalische Chemie		2	1	2							PL	5
Mathematik 2	4	4	0								PL 90min	10
Physik 2	2	2	1								PL	5
Anatomie und Physiologie			4	0	0						PL	5
Biochemie			2	1	1						PL 90min	5
Organische Experimentalchemie			2	2	6						PL	10
Physikalische Chemie			2	1	0	2	0	2			PL	10
Analytik				2	1	2					PL 90min	5
Anorganische und Organische Synthesechemie				2	2	6					PL	10
Technische Chemie				4	0	0					PL	5
Biotechnik/Biotechnologie					4	0	0				PL 90min	5
Elektrochemie und Korrosion					2	2	0				PL 90min	5
Molekularbiologie und Verfahren					4	1	4				PL	10
Spezielle Anorganische Chemie					2	0	2				PL	5
<b>Technisches Wahlmodul</b>											FP	10
											SL	0
<b>Forschungspraktikum</b>											FP	15
Forschungspraktikum (12 Wochen)						12 Wochen					SL 12	15
<b>Soft Skills</b>											FP	5
Toxikologie und Rechtskunde (BTC)					2	0	0				SL 90min	3
<b>Abschlussarbeit</b>											FP	15
Bachelorarbeit mit Kolloquium						450 h					PL	15

## Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200342

Prüfungsnummer: 2400676

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 221	SWS: 7.0																														
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425																														
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	4	3	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse und Konzepte der Anorganischen und Allgemeinen Chemie. Die Studierenden sind damit in die Lage versetzt, das erworbene theoretische Grundwissen auch in anderen chemischen Disziplinen anzuwenden. Die Studierenden beherrschen grundlegende chemische Arbeitsweisen und sind mit der Ausführung und Bewertung chemischer Versuche und Analysen vertraut. Die Studierenden sind fähig chemisches Stoffwissen mit grundlegenden Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten der Natur zu verknüpfen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kann der Studierende:

- . einfache anorganische Stoffe systematisch den Stoffklassen zuordnen,
- . die Modelle der chemischen Bindung anwenden und die Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften der Elementverbindungen der Haupt- und Nebengruppen erkennen,
- . die grundlegenden Reaktionstypen anorganischer Verbindungen erkennen und sie im Hinblick auf den Gang der quantitativen und qualitativen Analyse anwenden,
- . in Rahmen erworbener Schlüsselkompetenzen die gute wissenschaftliche Praxis einschätzen und beherrscht die Protokollführung sowie das sichere Arbeiten im Labor.

Die Studierenden lernen mit Gefahrstoffen umzugehen und verstehen die Sorgfaltspflicht die ein wirkungsvoller Arbeits- und Umweltschutz beinhaltet. Die Studierenden beherrschen den sicheren Umgang mit anorganischen Gefahrstoffen. Die Vorlesungen vermittelten die Fähigkeit, unterschiedliche Auffassungen zur Bioanorganischen Chemie zu akzeptieren und anzuerkennen. Neben dem Vertreten der eigenen Überzeugung sind die Studenten auch in der Lage, andere Meinungen zuzulassen und im Kontext ihre eigene zu hinterfragen.

### Vorkenntnisse

Hochschulzugangsberechtigung, Grundkenntnisse der Chemie aus dem Lehrplan für Gymnasien

### Inhalt

Atombau, Periodensystem, Elemente, chemische Bindung, chemische Reaktionen, chemische Energetik und Kinetik, chemisches Gleichgewicht, Säure-Basen-Reaktionen, Redox-Reaktionen, elektrochemische Prozesse, Komplexbildung, Anwendung des chemischen Gleichgewichts.  
 Chemie der Hauptgruppen, Grundlegende Prinzipien des Periodensystems, Reaktionen und Eigenschaften der wichtigsten Elemente

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Experimentalvorlesungen: Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Übungsreihen: Folien aus der Vorlesung. Zusammenfassungen und Musterlösungen können durch die Studierenden elektronisch von der Homepage des Institutes für Chemie und Biotechnik abgerufen werden

### Literatur

E. Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie;  
 A. F. Hollemann, E. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, Gruyter-Verlag, Berlin  
 Jander/Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie

### Detailangaben zum Abschluss

Die Prüfungsleistung wird mündlich erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und

ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der Anorganischen und Allgemeinen Chemie wiedergegeben und angewandt werden können.

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

## Modul: Grundlagen der Zellbiologie

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200351

Prüfungsnummer: 240262

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2429																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	0	2																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach dem Module verstehen die Studierenden die Grundlagen der Zellbiologie. Sie können das Basiswissen zum Aufbau und zu den Funktionen lebender Zellen zusammenfassen. Sie können Zellen als solche und den experimentellen Umgang mit Zellen beschreiben. Nach der Vorlesung "Molekulare Zellbiologie" können sie den molekularen Aufbau von Zellen, wichtige Stoffklassen und ihre Rolle im zellulären Geschehen erläutern. Die Studierenden kennen die Vielfalt der biomolekularen Zusammensetzung von Zellen, von Zellbestandteilen und Organismen. Sie sind in der Lage, Struktur und Eigenschaften wichtiger Klassen von Biomolekülen und deren Bedeutung für die zellbiologischen Abläufe zu beschreiben.

Durch Experimente im biologischen Grundpraktikum sind die Studenten mit wichtigen Arbeitstechniken im zellbiologischen Labor vertraut und sind fähig, die Untersuchung ausgewählter zellbiologischer Objekte mit Hilfe der Lichtmikroskopie durchzuführen.

### Vorkenntnisse

Abiturkenntnisse

### Inhalt

Die Grundregeln sicherer und exakter Laborarbeit werden vermittelt. Hierzu gehören Sicherheitsaspekte beim Umgang mit biologischen Agenzien und in ausgewählten praktischen Aufgaben werden Enzyme und Bakterien als biologische Katalysatoren und "Arbeitstiere" der Biochemie und Molekularbiologie vorgestellt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Praktikumsversuche und Script

### Literatur

B. Alberts et al.: Molekularbiologie der Zelle (z.B. 4. Aufl. Wiley-VCH 2004)

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Grundlagen der Zellbiologie mit der Prüfungsnummer 240262 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2400687)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2400688)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der Zellbiologie wiedergegeben und angewandt werden können.

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt anhand der vorgelegten Protokolle. Ein nicht bestandenenes Praktikum kann einmal wiederholt werden.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Mathematik 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

## Modul: Grundpraktikum Chemie

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200396

Prüfungsnummer: 240276

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																		
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	0	1	4																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende können nach dem Praktikum mit anorganischen Stoffen unter Umgebungsbedingungen umgehen. Sie können, auch vermittelt durch die Übungen, die Eigenschaften bei chemischen Schlüsselreaktionen verstehen und vorhersagen, sowie Gefahren abschätzen, die von Stoffen und Reaktionen ausgehen. Diese Kompetenzen bilden das notwendige Fundament zum Erlernen komplexerer Reaktionen und Synthesekonzepte in den Folgesemestern. Für ein beständenes Praktikum erhalten die Studenten ein Sicherheitszertifikat 1.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse aus der Schule

### Inhalt

PR: Typische Reaktionen von Anionen und Kationen in wässriger Lösung, Sechs Qualitative Analysen;  
 SE: Sicherheitsaspekte im Chemischen Labor, Trennungsgang für Kationen und Anionen, Übungsaufgaben zu chemischen Reaktionen und analytischen Methoden.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Praktikumsscript

### Literatur

Jander, Blasius, "Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie"

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Grundpraktikum Chemie mit der Prüfungsnummer 240276 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2400746)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2400747)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Klausur am Ende des Praktikums (während des Semesters, nicht im Prüfungszeitraum).

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt anhand der vorgelegten Analysenergebnisse und Protokolle. Das Praktikum besteht aus Analysen mit schriftlichen Versuchsauswertungen und Kolloquien. Ein nicht beständenes Praktikum kann einmal wiederholt werden. Die Wiederholung umfasst dabei sowohl die Analysen mit den schriftlichen Versuchsauswertungen als auch die Kolloquien. Vor Antritt des Wiederholungspraktikums ist das erste Kolloquium (siehe Praktikumsplan) als Eingangstest erneut erfolgreich abzulegen.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021



# Modul: Mathematik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200337 Prüfungsnummer: 2400669

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 82 SWS: 6.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2495

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS				
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S
4	2	0																														

## Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen nach der Vorlesung einfache Ausdrücke der elementaren Mengenlehre, wie sie in einführenden Texten zur Physik, den Ingenieurwissenschaften und der Mathematik auftreten. Sie sind in der Lage mit Vektoren im 2- und 3-dimensionalen euklidischen Raum zu rechnen und können die Vektorrechnung zur Beschreibung von einfachen Sachverhalten der Mechanik anwenden. Sie können mit komplexen Zahlen rechnen und können diese in der Zahlenebene graphisch deuten. Sie sind zum Rechnen mit den Funktionen Sinus und Kosinus und haben ein anschauliches Verständnis der Euler Formel. Sie beherrschen das Rechnen mit Polynomen (Polynomdivision, Faktorisierung) sowie die Partialbruchzerlegung von einfachen gebrochen rationalen Ausdrücken.

Die Studierenden haben nach den Übungen ein anschauliches Verständnis der Begriffe Grenzwert, Stetigkeit und Ableitung, können Ableitungen von explizit gegebenen Funktionen berechnen. Sie sind in der Lage, lokale und globale Extrema in einfachen Fällen zu berechnen, können den Satz von Taylor zur Approximation von Funktionswerten anwenden und die Ableitung der Umkehrfunktion einer explizit gegebenen Funktion berechnen. Sie verstehen das Riemann Integral und den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, können diese erläutern, sowie Stammfunktionen und bestimmte Integrale in einfachen Fällen berechnen. Die genannten Fähigkeiten können sie zur Modellierung einfachen physikalischer und technischer Sachverhalte anwenden.

## Vorkenntnisse

Allg. Hochschulreife

## Inhalt

1. Elementare Mengenlehre  
(anschauliche Erklärung des Mengenbegriffes, Operationen mit Mengen (Vereinigung, Schnitt, Differenz), Funktionen, Eigenschaften von Funktionen (surjektiv, injektiv, bijektiv))
2. Anschauliche Vektorrechnung

(Rechnen Vektoren im 2- und 3-dimensionalen euklidischen Raum, Skalarprodukt, Vektorprodukt für Vektoren im 3-dimensionalen euklidischen Raum, Geraden- und Ebenengleichungen)

3. Komplexe Zahlen und Polynome

(Arithmetik komplexer Zahlen, Darstellung von komplexen Zahlen in der Zahlenebene, Polarform, Euler Gleichung, Polynomdivision, Faktorisierung von Polynomen über den komplexen bzw. reellen Zahlen, Partialbruchzerlegung gebrochener rationaler Ausdrücke)

4. Analysis reellwertiger Funktionen einer reellen Veränderlichen  
(Folgen, Reihen, Grenzwerte, Stetigkeit, Zwischenwertsatz, Differenzierbarkeit und Ableitung, Exponentialfunktion, lokale und globale Extrema, Mittelwertsatz, Umkehrfunktion und deren Ableitung, Satz von Taylor, Taylorreihe, Riemann Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, Integration durch Substitution und partielle Integration, Integration von gebrochen rationalen Funktionen)

## Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag

Übungen: wöchentliche Übungsreihen

## Literatur

- Meyberg und Vachenaue, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

## Detailangaben zum Abschluss

## Link zum Moodle-Kurs

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Medientechnologie 2021  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Physik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200340

Prüfungsnummer: 240258

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 2 1									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung kennen die Studierenden die physikalischen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften in den Teilgebieten der Mechanik von Punktmassen, starrer Körper und deformierbarer Körper. Die Studierenden begreifen die Physik in ihren Grundzusammenhängen. Sie können Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze formulieren. Sie können u.a. nach den Übungen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Mechanik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

Praktikum: Die Studierenden kennen den Ablauf eines physikalischen Experiments. Sie können in der Kleingruppe eine im Rahmen des Praktikums gestellte Messaufgabe bearbeiten. Sie können mit Messgeräten sicher und kompetent umgehen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse korrekt und nachvollziehbar in einem Versuchsprotokoll zu dokumentieren. Sie können experimentell ermittelte Daten auswerten und grafisch darstellen. Sie sind fähig, Mittelwerte und Standardunsicherheiten zu berechnen. Sie können einfache Aussagen über die Fortpflanzung von Messfehlern treffen und auf Grundlage ihrer Fehlerrechnung eine Einschätzung der Güte ihrer Messung vornehmen.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

Das Lehrgebiet im 1. Fachsemester beinhaltet folgende inhaltliche Schwerpunkte: . Erkenntnisgewinn aus dem Experiment: Messfehler und Fehlerfortpflanzung . Kinematik und Dynamik von Massenpunkten (Beschreibung von Bewegungen, Newtonsche Axiome, Beispiele von Kräften , Impuls und Impulserhaltung, Reibung) . Arbeit, Energie und Leistung, Energieerhaltung, elastische und nichtelastische Stossprozesse . Rotation von Massenpunktsystemen und starren Körpern (Drehmoment, Drehimpuls und Drehimpulserhaltungssatz, Schwerpunkt, Massenträgheitsmomente, kinetische und potentielle Energie des starren Körpers, Satz von Steiner, freie Achsen und Kreisel) . Mechanik der deformierbaren Körper (Dehnung, Querkontraktion, Scherung, Kompressibilität, Statik der Gase und Flüssigkeiten, Fluidodynamik, Viskosität, Innere Reibung)

#### Praktikum

Es werden insgesamt 4 Versuche in Zweiergruppen aus folgenden Bereichen der Physik durchgeführt:

Mechanik

Thermodynamik

Es stehen insgesamt 6 Versuche zu diesen Themenkomplexen zur Verfügung, die konkrete Auswahl wird durch die Einschreibung festgelegt.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsserien, Verständnisfragen in Online-Quizen

Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Die Praktikumsunterlagen und allgemeine Hinweise werden unter <https://www.tu-ilmenau>.

veröffentlicht.

#### Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004  
Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993  
Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999  
Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013

So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013

Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung

Pra-Allgemein:

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
- Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999

- Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Auf jeder Praktikumsanleitung finden sich Hinweise zu weiterführender Literatur.

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Physik 1 mit der Prüfungsnummer 240258 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400672)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400673)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Nachweis durch Praktikumskarte

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Anorganische Chemie 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200356

Prüfungsnummer: 240265

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Scharff

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																								
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	1	2																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage:

- grundlegende Zusammenhänge der Funktion und Wirkungsweise von Metallionen in chemischen Systemen zu nachzuvollziehen
- relevante analytische Methoden selbst vorzuschlagen.
- plausible Synthesevorschläge für anorganische Systeme zu erstellen und diese Kenntnisse für Synthesen nutzen zu können
- die Bedeutung ausgewählter Metalle für die Stoffkreisläufe und die Industrie zu kennen

Die Vorlesungen vermittelten die Fähigkeit, unterschiedliche Auffassungen zur anorganischen Chemie zu akzeptieren und anzuerkennen. Neben dem Vertreten der eigenen Überzeugung sind die Studenten auch in der Lage, andere Meinungen zuzulassen und im Kontext ihre eigene zu hinterfragen.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Chemie

### Inhalt

Im Modul Anorganische Chemie werden aufbauend auf dem Modul Grundlagen der Allgemeinen Chemie die anorganische Chemie in ihrer ganzen Breite behandelt. Am Beispiel der Nebengruppenelemente werden Prinzipien der Koordinationschemie und der Chemie ausgewählter Übergangsmetalle in wässriger Lösung besprochen. In dem Modul soll neben den Vorlesungen eine praktische Vervollständigung des problemorientierten Arbeitens mit chemischen Techniken ermöglicht werden. Hierbei werden in Praktika experimentelle Kenntnisse in quantitativer Analytik und der Koordinationschemie vermittelt.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Präsentation, Experimente, Analysen

### Literatur

A. F. Hollemann, E. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, Gruyter-Verlag, Berlin  
 Jander/Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie;  
 Cotton/Wilkinson: Anorganische Chemie

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Anorganische Chemie 2 mit der Prüfungsnummer 240265 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400695)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400696)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der Anorganischen Chemie wiedergegeben und angewandt werden können.

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt anhand der vorgelegten Analysenergebnisse und Protokolle. Das Praktikum besteht aus Analysen mit schriftlichen Versuchsauswertungen und Kolloquien. Ein nicht bestandenenes Praktikum kann einmal wiederholt werden. Die Wiederholung umfasst dabei sowohl die Analysen mit den schriftlichen Versuchsauswertungen als auch die Kolloquien. Vor Antritt des Wiederholungspraktikums ist das erste Kolloquium (siehe Praktikumsplan) als Einganstest erneut erfolgreich abzulegen.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

## Modul: Grundlagen Organische Chemie

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200355

Prüfungsnummer: 240264

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 1 2								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig aufgrund der erworbenen Kenntnisse der organischen Reaktionen und die Reaktivität von Verbindungen und Reaktionstypen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage chemisches Stoffwissen der organischen Chemie mit grundlegenden Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten der Chemie zu verknüpfen. Die Studierenden sind in der Lage einfache Operationen der organischen Chemie zu planen und im Praktikum exemplarisch organische Reaktionen zu entwerfen und durchzuführen. Die Studierenden haben gelernt mit organischen Gefahrstoffen umzugehen und verstehen die Sorgfaltspflicht die ein wirkungsvoller Arbeits- und Umweltschutz beinhaltet. Die Studierenden beherrschen den sicheren Umgang mit organischen Gefahrstoffen und Gefahrstoffen mit hohem Gefährdungspotential. Für das bestandene Praktikum erhalten die Studierenden ein Zertifikat, dass Ihnen den sicheren Umgang mit organischen Gefahrstoffen und Gefahrstoffen mit hohem Gefährdungspotential bescheinigt.

### Vorkenntnisse

Das bestandene Modul Grundlagen der Chemie wird empfohlen.

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Grundlagen der Chemie im Teilgebiet der organischen Chemie. Es werden wichtige organische Stoffgruppen, Alkane und Cycloalkane, ungesättigte Kohlenwasserstoffe, einfache sauerstoffhaltige organische Verbindungen, Verbindungen mit funktionellen Gruppen behandelt. Es erfolgt eine Einführung in die Spektroskopie organischer Verbindungen, Molekülbau, Organische Reaktionen und Reaktionstypen, spezielle organische Chemie, technische organische Chemie. Die Studierenden müssen im Praktikum einfache Operationen und Analysen der organischen Chemie planen und im Praktikum mehrere einfache Präparate herstellen und organische Analysen durchzuführen.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Experimentalvorlesungen: Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Übungsreihen: Folien aus der Vorlesung. Zusammenfassungen und Musterlösungen können durch die Studierenden elektronisch von der Homepage des Institutes für Chemie abgerufen werden

### Literatur

Allgemeine Lehrbücher der organischen Chemie;  
 H.R. Christen, F. Vögtle: Organische Chemie Band 1 und 2, Verlag Sauerländer Frankfurt  
 K. P. C. Vollhard, Organische Chemie, Wiley-VCH

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Grundlagen organische Chemie mit der Prüfungsnummer 240264 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400693)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400694)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der Organischen Chemie wiedergegeben und angewandt werden können.

#### Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt durch die hergestellten Präparate und die zugehörigen Protokolle. Ein nicht bestandenenes Praktikum kann einmal wiederholt werden. Die Wiederholung umfasst dabei sowohl die Präparate mit den Protokollen als auch die Kolloquien. Vor Antritt des Wiederholungspraktikums ist das erste Kolloquium (siehe Praktikumsplan) als Eingangstest erneut erfolgreich abzulegen. Für das bestandene Praktikum erhalten die Studierenden ein Sicherheitszertifikat 2, das Ihnen den sicheren Umgang mit organischen Gefahrstoffen und Gefahrstoffen mit hohem Gefährdungspotential und die Sorgfaltspflicht, die ein wirkungsvoller Arbeits- und Umweltschutz erfordert, bescheinigt.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021



## Modul: Grundlagen Physikalische Chemie

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200354

Prüfungsnummer: 240263

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Robert Geitner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2429							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 1 2								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach dem Modul kennen die Studierenden die wichtigsten Grundlagen der physikalischen Chemie. Im Ergebnis sind die Studenten mit den wichtigsten Grundlagen der chemischen Thermodynamik, der Gastheorie, der chemischen Kinetik sowie der Elektrochemie und der Wechselwirkung zwischen Molekülen und elektromagnetischer Strahlung vertraut, können sie beschreiben.

Nach der Vorlesung haben die Studierenden die Grundlagen der Physikalischen Chemie als Schnittstelle zwischen Physik und Chemie verstanden. Nach dem Seminar können die Studierenden die spezifische physikochemische Fragestellung (z.B. Enthalpie, Entropie u.a.) mathematisch lösen.

Die Studenten sind fähig, physikochemische Phänomene zu verstehen und das vermittelte Wissen zu nutzen, physikochemische Größen mathematisch zu bestimmen.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

In Ergänzung zur Vorlesung über Grundlagen der Physikalischen Chemie lernen die Studenten im Physikalisch-chemischen Praktikum wichtige physikochemische Sachverhalte im Experiment kennen. Sie wenden dabei theoretisches Wissen aus Chemie und Physik an und erwerben Kenntnisse und Fertigkeiten bei der praktischen Durchführung von Laborexperimenten und zur Gewinnung und Beurteilung von Messdaten aus physikochemischen Experimenten. Neben Versuchen zur chemischen Thermodynamik werden auch Versuche zur Wechselwirkung von Stoffen und Strahlung, zu Elektrolyten und zur Kinetik chemischer Reaktionen durchgeführt.

Die Vorlesung vermittelt Grundlagen der Physikalischen Chemie. Ausgehend von Atombau und Bindung wird traditionsgemäß zunächst in die chemische Thermodynamik für gleichgewichtsnahen Prozesse eingeführt, wobei u.a. Begriffe wie Innere Energie, Reaktionsenthalpie und chemisches Potential sowie die Bestimmung von Bildungsenthalpien behandelt werden. Phasenübergänge und -diagramme werden für binäre Systeme mit unterschiedlichen Eigenschaften diskutiert. Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Gastheorie, der chemischen Kinetik sowie von thermisch, photo- und elektrochemisch aktivierten Prozessen. Dabei werden auch molekulare Anregungszustände und die Grundlagen der molekularen Spektroskopie besprochen. Mit der Diskussion des Zeitpfeils in chemischen Prozessen, von Autokatalyse, Bistabilität, chemischen Oszillationen und Strukturbildung werden gleichgewichtsferne chemische Prozesse behandelt und ihre Konsequenzen für die unbelebte und die lebende Natur erklärt.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Experimentalvorlesungen: Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Übungsreihen: Folien aus der Vorlesung. Zusammenfassungen und Musterlösungen können durch die Studierenden elektronisch von der Homepage des Institutes für Physik/Fachbereich Chemie abgerufen werden.

### Literatur

P. W. Atkins, J. A. Beran; "Chemie - Einfach alles", 1. Ausgabe, Wiley-VCH, 1998. ISBN: 3527292594; P. W. Atkins, "Physikalische Chemie", 3., korrigierte Auflage; Wiley-VCH, 2002. ISBN: 3527302360

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Grundlagen Physikalische Chemie mit der Prüfungsnummer 240263 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 70% (Prüfungsnummer: 2400691)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 30% (Prüfungsnummer: 2400692)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der physikalischen Chemie wiedergegeben und angewandt werden können.

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt anhand der vorgelegten Protokolle. Das Praktikum besteht aus Antestaten, schriftlichen Versuchsauswertungen und Protokollen. Ein nicht bestandenenes Praktikum kann einmal wiederholt werden. Die Wiederholung umfasst dabei sowohl die Versuche mit den schriftlichen Versuchsauswertungen als auch die Protokolle.

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Mathematik 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

## Modul: Mathematik 2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200338 Prüfungsnummer: 2400670

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 10 Workload (h): 300 Anteil Selbststudium (h): 210 SWS: 8.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2495

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				4	4	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung lineare Gleichungssysteme mit Hilfe des Gauß- Jordan-Verfahrens lösen und lineare Gleichungssysteme zur Modellierung einfacher technischer Sachverhalte (z.B. Widerstandsnetzwerke) anwenden. Sie sind befähigt, mit Matrizen und Determinanten zu rechnen und verstehen lineare Strukturen einschließlich einfacher linearer Funktionenräume, wie sie im Zusammenhang mit Fourier-Reihen auftreten. Sie besitzen ein anschauliches Verständnis für lineare Abbildung, Anwendung linearer Abbildungen zur Beschreibung geometrischer Sachverhalte und können Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen. Sie können nach den Übungen die geometrische Interpretation von Fourier-Koeffizienten erklären und zusammenfassen, den Fourier-Koeffizienten für einfache periodische Funktionen berechnen und zur Modellierung einfacher physikalischer und technischer Sachverhalte (Hoch-, Tiefpassfilter, Klirrfaktor) anwenden. Sie sind in der Lage, Lösungen von linearen DGL 1. Ordnung und linearen DGL höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten zu berechnen.

### Vorkenntnisse

Modul Mathematik 1

### Inhalt

1. Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Jordan-Verfahren
2. Matrizen und Determinanten
3. Lineare Vektorräume über den reellen bzw. komplexen Zahlen

(Axiomatische Definition eines Vektorraumes, Beispiele einschließlich einfacher Funktionenräume, lineare und affine Unterräume, lineare Hülle, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensystem, Gleichmächtigkeit von Basen endlich dimensionaler Vektorräume, Dimension)

4. Lineare Abbildungen

(lineare Abbildungen und deren Darstellung durch Matrizen, Koordinatentransformation, Eigenwerte und -räume, algebraische und geometrische Vielfachheit, Hauptachsentransformation)

5. Skalarprodukte

(Euklidische und unitäre Vektorräume, orthogonale Projektion auf einen linearen Unterraum, Orthonormalbasen, Fourier-Koeffizienten, Fourier-Reihen)

6. Lineare Differenzialgleichungen

(Struktur der Menge aller Lösungen homogener linearer DGL 1. Ordnung und homogener linearer DGL höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Methoden zur Berechnung spezieller Lösungen von inhomogenen linearen DGL (Variation der Konstanten, spezielle Ansätze), Anfangswertprobleme)

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag  
 Übungen: wöchentliche Übungsserien

## Literatur

- Meyberg und Vachenauer, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

## Detailangaben zum Abschluss

## Link zum Moodle-Kurs

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Medientechnologie 2021  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Physik 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200341 Prüfungsnummer: 240259

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	1																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden begreifen die Physik in ihren Grundzusammenhängen. Sie können nach der Vorlesung Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze formulieren. Sie können u.a. nach den Übungen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Thermodynamik und Wellenlehre, sowie eingeschränkt auf einige wesentliche Experimente in der Quantenphysik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

Nach dem Besuch vom Modul Physik 2 kennen die Studierenden die Teilgebiete Thermodynamik, Schwingungen und Wellen sowie die Grundbegriffe der Quantenmechanik als Grundlage der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung. Die Studierenden können auf der Basis der Hauptsätze der Thermodynamik Einzelprozesse charakterisieren, Prozess- und Zustandsänderungen berechnen und sind in der Lage, das erworbene Wissen auf die Beschreibung von technisch relevanten Kreisprozessen anzuwenden. Mit Fragestellungen zur Irreversibilität natürlicher und technischer Prozesse und der Entropiebegriff sind sie vertraut. Im Bereich Schwingungen und Wellen besitzen die Studierenden die Grundlagenwissen für schwingende mechanische Systeme, sowie von der Ausbreitung von Wellen im Raum, verdeutlicht am Beispiel der Schall- und elektromagnetischen Wellen. Weiterhin kennen sie Anwendungsbereiche in der Akustik und Optik. Die Studierenden erkennen die Verknüpfung der physikalischen und technischen Fragestellungen in diesen Bereichen und können Analogien zwischen gleichartigen Beschreibungen erkennen und bei Berechnungen nutzen. Im Bereich Optik und Quantenphysik kennen sich die Studierenden insbesondere mit dem modellhaften Charakter physikalischer Beschreibungen aus.

Praktikum: Die Studierenden kennen den Ablauf eines physikalischen Experiments. Sie können in der Kleingruppe eine im Rahmen des Praktikums gestellte Messaufgabe bearbeiten. Sie können mit Messgeräten sicher und kompetent umgehen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse korrekt und nachvollziehbar in einem Versuchsprotokoll zu dokumentieren. Sie können experimentell ermittelte Daten auswerten und grafisch darstellen. Sie können Mittelwerte und Standardunsicherheiten berechnen. Sie können einfache Aussagen über die Fortpflanzung von Messfehlern treffen und auf Grundlage ihrer Fehlerrechnung eine Einschätzung der Güte ihrer Messung vornehmen.

### Vorkenntnisse

Physik 1

### Inhalt

Das Lehrgebiet im 2. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte:  
 Einführung in die Thermodynamik (Thermodynamische Grundlagen, Kinetische Gastheorie, erster Hauptsatz), Technische Kreisprozesse (Grundprinzip, Carnot-Prozess, Stirlingmotor, Verbrennungsmotoren, Wirkungsgrad, Reversibilität von Prozessen, Wärme- und Kältemaschinen), Reale Gase (Kondensation und Verflüssigung), Schwingungen als Periodische Zustandsänderung (Freie, ungedämpfte Schwingung, gedämpfte und erzwungene Schwingung, Resonanz, Überlagerung), Wellen (Grundlagen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen, Intensität und Energietransport, Überlagerung, Dopplereffekt, Überschall), Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik - Licht als Teilchen), Quantenphysik (Welle-Teilchen-Dualismus, Heisenbergsche Unschärferelation)

Es werden insgesamt 5 Versuche in Zweiergruppen aus folgenden Bereichen der Physik durchgeführt:  
 Thermodynamik

Optik

Atom/Kernphysik

Elektrizitätslehre

Es stehen insgesamt 26 Versuche zu diesen Themenkomplexen zur Verfügung, die konkrete Auswahl wird durch die Einschreibung festgelegt.

#### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsseries, Verständnisfragen in Online-Quizen

Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die Praktikumsunterlagen und allgemeine Hinweise werden unter <https://www.tu-ilmenu.de/phys/profil/physikalisches-grundpraktikum> veröffentlicht.

#### Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004;

Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993;

Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999;

Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991;

Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1 und 2, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013

So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013

Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung.

Praktikum Allgemein:

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
- Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999

Auflage 1999

- Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Auf jeder Praktikumsanleitung finden sich Hinweise zu weiterführender Literatur.

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Physik 2 mit der Prüfungsnummer 240259 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400674)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400675)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Nachweis durch Praktikumskarte

Link zum Moodle-Kurs

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Anatomie und Physiologie

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200309

Prüfungsnummer: 2300775

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2348																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																					
			4	0	0																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage, die innere logische Gliederung der Medizin (Wissenschaft und Praxis) darzustellen und zu erläutern.
- Die Studierenden beherzigen, dass Anatomie ein Lernfach ist, und dass ohne die gelernte Beschreibung anatomischer Sachverhalte keine darauf aufbauende Anwendung möglich ist.
- Die Studierenden sind fähig, Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme zu beschreiben.
- Die Studierenden sind befähigt, mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich zu kommunizieren (Frage- und Antwortfähigkeit).
  - Die Studierenden schätzen die Grenzen ihrer medizinischen Kenntnisse und Fähigkeiten richtig ein.
  - Die Studierenden sind sich des Rechtsrahmens ärztlichen Handelns bewusst - Wem ist unter welchen Bedingungen mit Einwilligung des Patienten eine Körperverletzung erlaubt?
  - Die Studierenden finden Beurteilungsmaßstäbe für ärztliches Handeln.
- Die Studierenden entwickeln eine Werthaltung zu aktuellen Fragen der BioMedizin.
- Die Studierenden können die gelernten Sachverhalte schriftlich darlegen, schematisch skizzieren und in anatomischen Abbildungen Organe und deren Bestandteile erkennen und zuordnen.

### Vorkenntnisse

Curricularwissen Abitur in Biologie und Chemie

### Inhalt

1. Grundlagen der medizinischen Terminologie, insbesondere Terminologia anatomica
2. Allgemeine Anatomie
  - Der Systembegriff im speziellen Anwendungsfeld
  - Orientierungsbegriffe: Achsen, Ebenen, Richtungen, Lagebeschreibung
3. Anatomie und Physiologie der Organsysteme
  - Bewegungsapparat
  - Herz-Kreislauf-System incl. Blut
  - Atmungssystem
  - Verdauungsapparat
  - Exkretionssystem
  - Immunabwehr
  - Reproduktion / Embryologie
  - Zentralnervensystem (ZNS) vs. Peripheres Nervensystem (PNS)
  - Sinnesorgane und deren Physiologie
  - Endokrinologie

## Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungen zur Wissensvermittlung über nur bildlich darstellbare Merkmale - Gestalt, Struktur - und Funktionszusammenhänge ("Schaltpläne", Funktionsverläufe):

- Präsentationen in Präsenz oder online (Rechner mit Internet-Anbindung erforderlich, Internet-Browser)
- Inverted Classroom
- Nutzung von interaktiven Feedbackmechanismen (z.B. PINGO, Handy o.ä. erforderlich)
- Problem-orientiertes Lernen (POL; englisch problem-based learning PBL)
- Anschauungsobjekte
- Lehrprogramm mit interaktiven 3D-Anatomie-Animationen (Internetanbindung und Rechner mit passender Hardware und passendem Betriebssystem erforderlich)
  - Moodle-Kurs mit Bereitstellung von Videostreams und Scripten
  - Online-Sprechstunde (alle gängigen Endgeräte für Videokonferenzen)

Prüfungen:

Die Modulprüfung (sPL 120 im Prüfungszeitraum) erfolgt in Form einer "Papierprüfung" im Hörsaal. Vorlesungsbegleitend besteht im Rahmen eines Modellprojektes die Möglichkeit einer "elektronischen Leistungserbringung" in vier Teilklausuren, ebenfalls im Hörsaal. Verwendung finden dabei je nach technischen Möglichkeiten zum Zeitpunkt der Prüfung die Formate "Prüfungsmoodle" oder "EvaExam". Für beide sind erforderlich:

- Eigener Rechner mit Internetbrowser. Gewährleistet wird die Nutzungsmöglichkeit unter MS Windows, Apple-Mac-Betriebssysteme funktionieren derzeit auch ohne Probleme, aufgrund der Strategien der Betriebssystem-Überarbeitungen kann aber eine sichere Funktion nicht gewährleistet werden. Es gibt daher vor der Prüfung mit ausreichendem zeitlichen Abstand die Möglichkeit zum Testen der Funktionalität der eigenen Ausstattung anhand von "Probelaufen". Für die in die Teilnehmerlisten im Moodle Eingeschriebenen erfolgt die Information über die Details mittels der Ankündigungen aus dem Moodle heraus.
  - Die Universität gewährleistet den Informationstransfer bis zu den von ihr zur Nutzung in Internet-Browsern bereitgestellten Schnittstellen, für die Funktion der eigenen Hard- und Software (Browser) sind die Studierenden verantwortlich.

## Literatur

- G. Aumüller et al.: "Duale Reihe Anatomie", Thieme, alle Auflagen
- S. Silbernagl, A. Despopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme, alle Auflagen

## Detailangaben zum Abschluss

sPL 120, Open-Book-Klausur (in Präsenz oder bei deren Unmöglichkeit über die von der Universität angebotenen Möglichkeiten einer Online-Prüfung)

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Informatik 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mathematik 2021  
Bachelor Mechatronik 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022  
Master Mechatronik 2022  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT



## Modul: Biochemie

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200388 Prüfungsnummer: 2400737

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Schober

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2431

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							2	1	1																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen nach der Vorlesung Kenntnisse der organischen Chemie, können diese auf Fragestellungen in der Biochemie und der Funktionsweise von Lebensprozessen anwenden und die organische Chemie zur grundlegenden Manipulation von Biomolekülen einsetzen. Durch die Übungen werden sie in die Lage versetzt, eigenständig Aufgaben zu lösen. Nach dem Praktikum können sie grundlegende Methoden der Analytik anwenden.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der organischen Chemie

### Inhalt

Inhalt der Vorlesung sind wesentliche Aspekte der Chemie der Aminosäuren, Peptide und Proteine, sowie der Nucleobasen, Nucleotidsynthese und die Chemie der Oligonucleotide. Weiter werden grundlegende biologische Eigenschaften von Proteinen und Oligonucleotiden erläutert. Darüber hinaus werden ausgewählte Elemente des Metabolismus und der Biosynthese von Sekundärmetaboliten dargelegt. Im zugehörigen Praktikum werden Grundlagen der Naturstoffisolierung, der Peptidsynthese und Analytik sowie Eigenschaften und Nutzung von Oligonucleotiden vermittelt.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Übungsreihen: Folien aus der Vorlesung. Zusammenfassungen

### Literatur

Styrer Biochemie ISBN-10: 3662546191

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

## Modul: Organische Experimentalchemie

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200357 Prüfungsnummer: 240266

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 188	SWS: 10.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							2	2	6																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig aufgrund der erworbenen Kenntnisse der organischen Chemie komplexe Reaktionen und die Reaktivität von Verbindungen und Reaktionstypen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage fundiertes chemisches Stoffwissen der organischen Chemie anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage komplexe Operationen der organischen Chemie zu planen und im Praktikum selbständig organische Reaktionen zu entwerfen und durchzuführen.

### Vorkenntnisse

Bestandenes Modul Grundlagen organische Chemie wird empfohlen.

### Inhalt

Das Modul Organische Experimentalchemie soll zur Erweiterung der Stoffkenntnisse sowie des Verständnisses für organische und verwandte Reaktionen und Reaktionsmechanismen dienen. Es werden weitere Stoffgruppen wie Heterocyclen, und Naturstoffe behandelt. Die Theorie wird durch das Praktikum sinnvoll ergänzt. Das Erwerben von fortgeschrittenen Arbeitstechniken (Arbeiten unter Inertgas, Mehrstufensynthesen, Chromatographieren) der präparativen organischen und bioorganischen Chemie soll an Beispielsynthesen gelernt werden.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Experimentalvorlesungen, Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Skript; Experimente

### Literatur

Vollhardt/Schore: Organische Chemie; Organikum

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Organische Experimentalchemie mit der Prüfungsnummer 240266 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2400697)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2400698)

#### Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der organischen Experimentalchemie wiedergegeben und angewandt werden können.

#### Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt anhand der vorgelegten Analysenergebnisse, Protokolle und Vorträge. Das Praktikum besteht aus dem praktischen Teil, den Kolloquien und einem Vortrag. Ein nicht bestandenes Praktikum kann einmal wiederholt werden. Die Wiederholung umfasst dabei sowohl die Analysen mit den schriftlichen Versuchsauswertungen, die Kolloquien und den Vortrag. Vor Antritt des Wiederholungspraktikums ist das erste Kolloquium (siehe Praktikumsplan) als Eingangstest erneut erfolgreich abzulegen.

### Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

## Modul: Physikalische Chemie

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200358

Prüfungsnummer: 240267

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Robert Geitner

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 221	SWS: 7.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2429							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 1 0	2 0 2						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen nach der Vorlesung in den Grundzügen spezielle physikochemische Themenfelder mit besonderer Relevanz für die biotechnische Chemie. Sie sind mit Aspekten gleichgewichtsferner Systeme, heterogener Systeme und der Anwendung der physikalischen Chemie in ausgewählten Technologiefeldern vertraut. Die Studierenden sind in der Lage physikochemische Probleme in Experimenten und technologischen Fragestellungen zu erkennen und selbstständig Lösungswege zu erarbeiten. Nach dem Praktikum sind die Studierenden fähig, ihr Wissen in physikochemischen Versuche für Fortgeschrittene anzuwenden. Die Studenten sind fähig, physikochemische Experimente aufzubauen und durchzuführen, ihre Fähigkeiten schließen das Arbeiten mit einfachen mikrofluidischen Experimentanordnungen ein. Sie haben ihre Fertigkeiten in der Durchführung physikochemischer Messungen vertieft, können eine Einschätzung von systematischen und zufälligen Fehlern formulieren und die Bewertung und Interpretation von Messergebnissen vornehmen.

### Vorkenntnisse

Abschluß der Module "Grundlagen der Chemie"

"Anorganische Chemie" und "Experimentalphysik"

Abschluss des Moduls "Grundlagen Physikalische Chemie"

### Inhalt

- Gleichgewichtsferne Thermodynamik
  - Reaktionsmechanismen
  - Kinetik gekoppelter Reaktionen-
  - Dissipative Strukturen-
  - Biophysikalische Chemie
  - Chemische Bindungen
  - Grenzflächenchemie
  - Amphiphile und disperse Systeme
  - Flüssige Kristalle
  - Moleküle in elektromagnetischen Wechselfeldern und Molekül-Spektroskopie
  - Photochemie: Fotografie und organische Photoreaktionen
  - Angeregte Zustände und Plasmachemie
  - Elektrochemie: Mischpotentiale, Elektrodenkinetik und elektrochemische Grundlagen der Ätztechnik
  - Physikochemische Aspekte nanotechnischer Prozesse
- Einführung in die Biophysik (Physik biologischer Systeme und Physikalische Methoden in der Biologie)  
 Grundlagen der thermodynamischen Beschreibung von Systemen (Thermodynamische Potentiale und Gleichgewichte)  
 Biologische Membranen und Membranbiophysik (Transportprozesse; Diffusion; Redoxprozesse; Ionengleichgewichte; Nernst-Planck-Gleichung; Elektrisch erregbare Membranen)  
 Photobiophysik und Biophotonik (Fluoreszenz als Messmethode in den Life-Sciences; verschiedene Verfahren der Fluoreszenzmessung)  
 Theoretische Biophysik (Kybernetik, Systemtheorie und Modellbildung)
- In diesem Praktikum werden physikochemische Versuche für Fortgeschrittene durchgeführt. Diese ergänzen den Lehrinhalt der Vorlesung "Physikalische Chemie 2". Die Studenten erwerben Kompetenzen im Aufbau und der Durchführung physikochemischer Experimente einschließlich des Arbeitens mit einfachen

mikrofluidischen Experimentanordnungen. Sie vertiefen ihre Fertigkeiten in der Durchführung physikochemischer Messungen, in der Einschätzung von systematischen und zufälligen Fehlern und in der Bewertung und Interpretation von Messergebnissen. Die Lehrinhalte betreffen u.a. die molekulare Spektroskopie, Photochemie, gleichgewichtsferne Prozesse und disperse Systeme.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer, Übungsserien, Webseite

#### Literatur

G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie

P.W. Atkins: Physikalische Chemie

Adam, Läger, Stark "Physikalische Chemie und Biophysik", 5. Auflage, Springer Verlag

R. Cotterill "Biophysics - An Introduction" J. Wiley & Sons, 2002

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Physikalische Chemie mit der Prüfungsnummer 240267 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 70% (Prüfungsnummer: 2400699)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 30% (Prüfungsnummer: 2400700)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die Prinzipien der physikalischen Chemie wiedergegeben und angewandt werden können.

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt anhand der vorgelegten Protokolle. Das Praktikum besteht aus Versuchen mit schriftlichen Versuchsauswertungen und Protokollen. Ein nicht bestandenes Praktikum kann einmal wiederholt werden.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Mathematik 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

## Modul: Analytik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200389 Prüfungsnummer: 2400738

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Robert Geitner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2429							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester				2 1 2						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Techniken und Geräteklassen der Instrumentellen Analytik und der Mikroanalysetechnik und sind in der Lage, chemisch-analytische Probleme zu analysieren und auch unter den speziellen Anforderungen von mikro- und nanotechnologischen System- und Technologieentwicklungen zu lösen.

Im Seminar haben die Studierenden gelernt, ausgewählte Probleme der Strukturaufklärung zu vertiefen. Durch die praktischen Übungen können sie spektroskopische Datensätzen als Methoden der Strukturaufklärung anwenden.

### Vorkenntnisse

Kenntnisse der anorganischen und organischen Chemie sowie praktische Erfahrung im Labor. Abgeschlossene AC I und II Praktikum!!!

### Inhalt

Das Modul vermittelt eine Einführung in grundlegende Verfahren der instrumentellen Analytik und ihre Anwendung auf Problemstellungen aus der Molekül- und Strukturanalytik. Dazu werden die Grundlagen der Massenspektrometrie, NMR, IR- und UV/VIS-Spektroskopie vermittelt. Die Kombination dieser Methoden zur modernen Strukturaufklärung wird diskutiert. Im Seminar erfolgt eine Vertiefung durch Anwendung des Gelernten auf ausgewählte Probleme der Strukturaufklärung. In den praktischen Übungen werden mit spektroskopischen Datensätzen Methoden der Strukturaufklärung angewendet

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer, Experimente

### Literatur

Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: "Instrumentelle Analytik - Grundlagen - Geräte - Anwendungen", 6. Auflage (Springer 2013)

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
 Bachelor Mathematik 2021  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

## Modul: Anorganische und Organische Synthesechemie

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200359

Prüfungsnummer: 240268

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 188	SWS: 10.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester				2 2 6						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig aufgrund der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse über Reaktionen und Reaktivität der Elemente und Verbindungen Syntheseprinzipien für die wesentlichen Stoffe und Stoffklassen zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden sind durch das Praktikum in der Lage einfache chemische Operationen der Synthesechemie anzuwenden und exemplarisch Stoffe aus verschiedenen Stoffklassen zu synthetisieren. Die Studierenden kennen die wichtigsten Techniken und Geräteklassen der Instrumentellen Analytik und der Mikroanalysetechnik und sind in der Lage, chemisch-analytische und biotechnische Probleme zu analysieren und auch unter den speziellen Anforderungen von chemisch-biologischen System- und Technologie-entwicklungen zu lösen. Sie können nach den Praktikumsversuchen Anmerkungen umsetzen und beherrzigen Kritik.

### Vorkenntnisse

Kenntnisse der anorganischen und organischen Chemie und Grundkenntnisse über Reaktionen und Reaktionsprinzipien der wesentlichen Stoffklassen. Das bestandene Modul Organische Experimentalchemie wird empfohlen.

### Inhalt

Ausgewählte Kapitel der anorganischen Synthese einschl. metallorganischer Reaktionen und Katalyse Reaktionsverhalten anorganischer Festkörper Ausgewählte Kapitel der organischen Synthese Kombinatorische Synthesemethoden Spezielle Synthesen von Vorstufen und Produkten für Nanomaterialien Ausgewählte Kapitel der technischen Synthesechemie

Das Fach führt in die Aufgaben, Methoden und Instrumente der Analytik ein. Gegenstand sind Verfahren, Geräte und Funktionsprinzipien, die in der qualitativen und in der quantitativen Analytik sowie zur Aufklärung molekularer Strukturen genutzt werden. Dabei werden u.a. die analytische Bedeutung der Wechselwirkung von Stoffen mit elektromagnetischer

Strahlung aus unterschiedlichen Abschnitten des Spektrums und verschiedene Methoden der analytischen Spektrometrie und Spektralphotometrie, aber auch analytische Separationstechniken wie unterschiedliche chromatografische Techniken und die Massenspektrometrie behandelt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Transparent-Folien, Beamer-Präsentation, Manuskript, Experimente, Studentexperimente

### Literatur

Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E.: Organische Chemie, Wiley-VCH 2000 Fuhrhop, J.-H., Li, G.: Organic Synthesis, Wiley-VCH 2003 Cotton, F.A., Wilkinson, G.: Anorganische Chemie, Wiley-VCH 1985 Elschenbroich, C., Salzer, A.: Organometallchemie, Teubner Verlag 2002

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Anorganische und Organische Synthesechemie mit der Prüfungsnummer 240268 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2400701)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2400702)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 120 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der Synthesechemie wiedergegeben und angewandt werden können.

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters (außerhalb des Prüfungszeitraumes) abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt anhand der vorgelegten Präparate und Protokolle. Das Praktikum besteht aus den Präparaten mit schriftlichen Versuchsauswertungen und Kolloquien. Ein nicht bestandenenes Praktikum kann einmal wiederholt werden.

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021



## Modul: Technische Chemie

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200364

Prüfungsnummer: 2400708

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester				4 0 0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Lehrveranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über die chemischen Grundlagen der im industriellen Maßstab durchgeführten Polymersynthesen und die wichtigsten Struktur-Eigenschafts-Beziehungen. Die Studierenden können funktionale Eigenschaften der unterschiedlichen Polymerwerkstoffe aus ihren molekularen und supramolekularen Strukturprinzipien erklären und sind in der Lage, Additive auszuwählen, um die strukturdeterminierten Basiseigenschaften der Polymere gezielt zu beeinflussen. Diese Grundkenntnisse nutzend ist es ihnen möglich, exemplarisch geeignete Polymersysteme zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen vorzuschlagen. Die Lehrveranstaltung vermittelt diesbezügliche Basiskompetenz. Das Modul Technische Chemie konnte grundlegende Kenntnisse und Konzepte der Reaktionstechnik und Stofftrenntechnik vermitteln. Die Studierenden sind somit in die Lage versetzt, das erworbene Wissen vielfältig im Labor und gegebenenfalls im größeren Maßstab anzuwenden.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie

### Inhalt

#### 1. Grundbegriffe

[Monomer - Makromolekül - Struktur von Makromolekülen (Kohlenstoff, Konstitution, Konfiguration, Konformation) - Polymerwerkstoff]

#### 2. Natürliche und abgewandelte, natürliche Polymere

[Cellulose und Cellulosederivate; Stärke; Peptide, Proteine und Nukleinsäuren; Naturkautschuk]

#### 3. Synthetische Polymere - Polymersynthesen

[Polymerisate (Grundlagen, radikalische und ionische Polymerisationen, Polyinsertion, Metathese, Copolymerisation) - Polykondensate (Grundlagen, Polyester, PC, LCP, UP- und Alkydharze, Polyamide, Polyimide, S-haltige Polymere, Polyaryletherketone, Formaldehyd-Harze, Si-haltige Polymere) - Polyaddukte (Grundlagen, Polyurethane, Epoxid-Harze)]

#### 4. Chemische Reaktionen an Polymeren

[Polymeranaloge Reaktionen; Vernetzungsreaktionen; Abbaureaktionen, Polymerdegradation]

#### 5. Additive, Hilfsstoffe und Füllstoffe

[Antioxidantien; Lichtschutzmittel; Gleitmittel; Weichmacher, Füllstoffe, Schlagzähmodifizier, Antistatika; Flammenschutzmittel, Antimikrobiale, etc.]

#### 6. Eigenschaften von Polymerwerkstoffen

{Thermische Eigenschaften [T<sub>g</sub> & T<sub>m</sub> = f(Struktur), Rheologie] - Mechanische Eigenschaften [SDV = f(Struktur), Viskoelastizität] - Elektrische, optische, akustische, thermische, Permeabilität und chemische Eigenschaften}

#### 7. Aktuelle Aspekte der Polymerwerkstoff - Forschung

[Naturfaserverstärkte Polymerwerkstoffe und Wabenverbunde; Synthesefasercompounds und Nanocomposites; Funktionswerkstoffe auf Cellulosebasis; Funktionspolymersysteme für Polymerelektronik, Photovoltaik und Aktuatorik]

Die Vorlesung Technische Chemie vermittelt die Grundlagen zur Reaktionstechnik und zur Stofftrenntechnik. Den Studierenden wird damit die Möglichkeit gegeben, sich Kenntnisse über Bilanzbetrachtungen und Reaktortypen und das Phänomen der Katalyse zu erwerben.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsskript, Tafel / Whiteboard, Folien, Computer Demo + "Beamer"

### Literatur

- Bernd Tieke "Makromolekulare Chemie - Eine Einführg." Wiley-VCH-Verlag; 1997; 3-527-29364-7
  - Hans-Georg Elias "Polymere - Von Monomeren und Makromolekülen zu Werkstoffen" Hüthig & Wepf, Zug, Heidelberg, Oxford, CT/USA, 1996, 3-85739-125-1
  - Hans-Georg Elias "An Introduction to Plastics" Wiley-VCH-Verlag; 2003; 3-527-29602-6
  - Lehrbücher Technische Chemie
- Heyn, Hipler, Kreisel u.w. , Anorganische Synthesechemie, Springer Lehrbuch

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Mathematik 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

**Modul: Biotechnik/Biotechnologie**

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200361 Prüfungsnummer: 2400705

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Schober

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2431

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													4	0	0																		

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sind mittels ihrer erworbenen Kenntnisse in der Biotechnik befähigt, biologische Komponenten als Grundlage für einen technischen Prozess zu verstehen. Die Studenten sind in der Lage, fundiertes ingenieurwissenschaftliches und biologisches Fachwissen zu vereinen und komplexe Systeme zu entwerfen, welche biologische Komponenten, Sensoren und Steuerungselemente enthalten, um biogene Substanzen kontrolliert zu erzeugen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur Biotechnologie mit mikrobiellen Zellen und Zellkulturen sowie zur Biokatalyse erworben. Nach dem Erwerb grundlegender Kompetenz zu geeigneten Nährmedien sowie dem Metabolismus von Kohlenstoffquellen bei obigen Zellen haben sie die Stufen der Bioprozesstechnik (upstream processing, Bioreaktor-Kultivierung und downstream processing) kennen gelernt. Sie sind schwerpunktmäßig insbesondere mit den Messtechniken zur Erfassung wichtiger Kultivierungsparameter und der Wachstumskinetik in Batch- als auch dem Fed-Batch-Betrieb vertraut. Außerdem haben sie einen Überblick über den Einsatz von Enzymen und mikrobiellen Zellen als Biokatalysatoren in Industrie und Forschung. Praktische Kompetenz haben die Studierenden in der Kultivierung von Mikroorganismen, insbesondere im Betrieb von Bioreaktoren, sowie der Ermittlung verschiedener Kultivierungsparameter erlangt.

**Vorkenntnisse**

Abiturwissen; bestandenes Modul Grundlagen der Zellbiologie

**Inhalt**

- Einführung in die Biochemie und Zellbiologie
- Kinetik und Prozessführung (batch, fed-batch, kontinuierlich); Bilanzen und Kinetik
- Das Monod-Modell; Methoden der Medienentwicklung
- Transportvorgänge in Biosuspensionen
- Bioreaktoren, Definitionen und Reaktortypen
- Mikrobioreaktoren und 3D Zellkultur
- Kultivierung von Bakterien vs. Kultivierung von Säugetierzellen
- Sterilisation und Sterildesign
- Bioanalytik
- Drug Discovery und High Throughput Screening
- Aufarbeitung (Downstream processing)
- Grundlagen und Geschichte der Biotechnologie (Bier, Wein, Brot, Sojasauce)
- Definitionen der Biotechnologie; weiße, rote, grüne, graue und blaue BT
- Hefen als frühe Helfer der Biotechnologie; Enzyme als Katalysatoren
- Gentechnische Methoden in der Biotechnologie (Insulin)
- Virusinfektionen, Impfstoffe und moderne Wege zur Impfstoffherstellung
- Umweltbiotechnologie
- Embryonale Stammzellen; Klonen und transgene Tiere
- Grüne Biotechnologie (in vitro Pflanzenzucht; transgene Pflanzen; Gen Food)
- "Human Genome Project" und Gentherapie

**Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form**

Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Übungsreihen: Folien aus der Vorlesung. Zusammenfassungen

**Literatur**

V.C. Hass, R. Pörtner "Praxis der Bioprozesstechnik", 2. Auflage, Spektrum akademischer Verlag

H. Chmiel (Hrsg.) "Bioprosesstechnik", 3. Auflage, Spektrum akademischer Verlag  
R. Renneberg, V. Berkling "Biotechnologie für Einsteiger", 4. Auflage, Springer Spektrum Verlag  
S. Kühl, M. Kühl "Stammzellbiologie", UTB Verlag

#### Detailangaben zum Abschluss

Die Prüfungsleistung wird mündlich erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der Biotechnik wiedergegeben und angewandt werden können.

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

## Modul: Elektrochemie und Korrosion

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200589 Prüfungsnummer: 2100931

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2175

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													2	2	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben nach den Vorlesungen und Übungen die Bedeutung von elektrischen Ladungen und Potenzialdifferenzen an Phasengrenzen verstanden. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen der Kinetik von elektrochemischen Reaktionen an Phasengrenzen und wichtigen Parametern wie Potenzialdifferenz, Konzentration der elektroaktiven Spezies und Strömungsprofil. Die Studierenden können dieses Grundlagenwissen für die modernen Material- und Lebenswissenschaften anwenden, insbesondere im Hinblick auf die Korrosion. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Grundlagen elektrochemischer Verfahren, den Korrosionsschutz und die wichtigsten Anwendungen der Elektrochemie.

### Vorkenntnisse

Grundlegende Kenntnisse in Chemie und Physik

### Inhalt

- Thermodynamik elektrochemischer Zellen
- Struktur und Dynamik der Phasengrenze Elektrode/Elektrolyt
- Elektrochemische Kinetik
- Massentransport in elektrochemischen Reaktionen
- Misch- und Korrosionspotenziale
- Wasserstoffkorrosion, Sauerstoffkorrosion
- Passivität
- Lokalelemente
- Korrosionsschutz
- Anwendungen der Elektrochemie: Batterien; Brennstoffzellen; Elektrolyse

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelanschrieb

Projektor

Moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/login/index.php?id=3820>

### Literatur

- C.H. Hamann, W. Vielstich: Elektrochemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, 2005
- A.J. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications, 2nd Ed., Wiley, 2001
- R.W. Revie, H.H. Uhlig: Corrosion and corrosion control, 4th ed., Wiley, 2008
- H. Kaesche: Die Korrosion der Metalle, 3. Aufl., Springer Verlag, 2011

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Mathematik 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Master Maschinenbau 2017  
Master Maschinenbau 2022  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

## Modul: Molekularbiologie und Verfahren

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200365 Prüfungsnummer: 240270

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Schober

Leistungspunkte: 10 Workload (h): 300 Anteil Selbststudium (h): 199 SWS: 9.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2431

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													4	1	4																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig aufgrund ihrer in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse in der Biochemie den molekularen Aufbau der Zelle, die metabolische Bedeutung enzymatischer Prozesse und biochemischer Reaktionskaskaden und ihrer Regulation zu verstehen und ihre Bedeutung bei pathologischen Funktionsstörungen zu bewerten. Die Studenten sind in der Lage komplexe Zusammenhänge in biochemischen Prozessen zu verstehen, Abweichungen zu erkennen und selbstständig Lösungsvorschläge auf der Grundlage der biochemischen Mechanismen zu erarbeiten. Die Studierenden sind aufgrund ihrer erworbenen Kenntnisse befähigt, die Übertragung der genetischen Information von einem Organismus zu einem anderen zu verstehen und zu nutzen. Die Studenten sind u.a. durch die Übungen in die Lage versetzt, eine Klonierungsstrategie selbstständig erarbeiten zu können und die vermittelten Techniken zielgerichtet einzusetzen. Weiterhin sind sie befähigt Aufreinigungsschritte sowie Up- und Down-scaling Prozesse in der rekombinanten Gentechnik einzubauen und handzuhaben.

Im begleitendem Praktikum haben sie die Fähigkeit erworben, verschiedene enzymatische Assays anzuwenden und quantitativ auszuwerten. Der Studierende kann danach eine Klonierung eines bakteriellen Wirtes durchführen und verschiedene analytische Methoden zur Untersuchung des Klonierungserfolgs einsetzen.

### Vorkenntnisse

Biologisches Grundpraktikum  
 Sicherheitsbelehrung S1 nach Gentechnikgesetz  
 Beständenes Modul Grundlagen der Zellbiologie

### Inhalt

Behandelt werden unter anderem, Aspekte der molekularen Genetik, State-of-the-Art Techniken und Arbeitsmethoden, pathologische Entgleisungen durch genetisch bedingte Mutationen und die Bedeutung immunologischer Komponenten bei höheren Organismen. Das Fach Molekularbiologie und Verfahren im Modul Molekularbiologie und Biochemie soll grundlegende Kenntnisse der Molekularbiologie und der Molekulargenetik vermitteln. Des Weiteren werden Kenntnisse der rekombinanten Gentechnik, der industriellen Mikrobiologie und der Biomedizin vermittelt. Begleitend dazu kommen Techniken und Methoden dieser Fachgebiete und ihre Bedeutung für die Medizin, Pharmakologie und Biotechnologie.

Das Fach Biochemie soll grundlegende Kenntnisse des molekularen Aufbaus der Zelle, der metabolischen Bedeutung sowohl enzymatischer Prozesse im zellulären Geschehen, als auch komplexer biochemischer Reaktionskaskaden und ihrer Regulation vermitteln. Begleitend dazu kommen Aspekte der molekularen Genetik, State-of-the-Art Techniken und biochemischen Arbeitsmethoden, pathologische Entgleisungen biochemischer Reaktionen und die Bedeutung immunologischer Komponenten bei höheren Organismen. Das Fach Molekularbiologie und Verfahren im Modul Molekularbiologie und Biochemie soll grundlegende Kenntnisse der Molekularbiologie und der Molekulargenetik vermitteln. Des Weiteren werden Kenntnisse der rekombinanten Gentechnik, der industriellen Mikrobiologie und der Biomedizin vermittelt. Begleitend dazu kommen Techniken und Methoden dieser Fachgebiete und ihre Bedeutung für die Medizin, Pharmakologie und Biotechnologie.

Die Grundregeln sicherer und exakter Laborarbeit werden aufgefrischt und Sicherheitsaspekte beim Umgang mit biologischen Agenzien und gentechnisch veränderten Organismen (GVO) besprochen. Zu den praktischen Aufgaben gehören verschiedene enzymatische Assays und ihre quantitative Auswertung. Eine Klonierung eines bakteriellen Wirtes wird durchgeführt und verschiedene analytische Methoden zur Untersuchung des

Klonierungserfolgs werden eingesetzt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Praktikumsversuche, Skript

Literatur

- Bruce Alberts et al., Molecular Biology of the Cell, 4. - 6. Auflage
- D. Nelson, M. Cox: Lehninger Biochemie, Springer; Auflage: 4., vollst. überarb. u. erw. Aufl. 2009
- J. Sambrook and D. W. Russell. Molecular Cloning, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2000
- A. S. Gerstein. Molecular Biology Problem Solver: A Laboratory Guide, New York - Chichester - Weinheim: John Wiley & Sons, Inc., 2001

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Molekularbiologie und Verfahren mit der Prüfungsnummer 240270 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 90% (Prüfungsnummer: 2400709)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 10% (Prüfungsnummer: 2400710)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die grundlegenden Prinzipien der Molekularbiologie und Biochemie wiedergegeben und angewandt werden können.

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt anhand der vorgelegten Protokolle. Das Praktikum kann einmal bei Nichtbestehen wiederholt werden.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021



## Modul: Spezielle Anorganische Chemie

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200360

Prüfungsnummer: 240269

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	0	2															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach Vorlesung und Praktikum fähig, aufgrund der erworbenen Kenntnisse der anorganischen Chemie und der Festkörperchemie Klassen anorganischer Stoffe und deren Reaktivität und Reaktionstypen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund der erworbenen Kenntnisse über anorganische Stoffe und deren Chemie Einsatzfelder und Anwendungen von Komplexverbindungen und der Festkörperchemie zu bewerten.

### Vorkenntnisse

Ein beständenes Modul Anorganische Chemie wird für die Teilnahme empfohlen.

### Inhalt

In der Vorlesung spezielle Anorg. Chemie werden spezielle Themen aus den Bereichen der Übergangsmetallchemie, der Organometallchemie, der Komplexchemie und Festkörperchemie behandelt. Es werden fundierte Kenntnisse in biologisch-relevanten Komplexreaktionen und deren Charakterisierung vermittelt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folien, Beamer, Videos, Simulationen

### Literatur

- Aktuelle Literatur
- L. E. Smart and E. A. Moore, Solid State Chemistry, An Introduction, Taylor & Francis 2005
- Ch. Elschenbroich und A. Salzer, Organometallchemie, Teubner Studienbücher
- Heyn, Hipler, Kreisel u.w., Anorganische Synthesechemie, Springer Lehrbuch

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Spezielle Anorganische Chemie mit der Prüfungsnummer 240269 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400703)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400704)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die Prinzipien der speziellen Anorganischen Chemie wiedergegeben und angewandt werden können.

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird während des Semesters abgelegt und abgeschlossen. Die Bewertung des Praktikums erfolgt anhand der vorgelegten Protokolle.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:



## Technisches Wahlmodul 1

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:

Pflichtkennz.:Pflichtmodul

Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer:90210

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:0.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet:2425

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017  
 Diplom Maschinenbau 2021  
 Bachelor Medienwirtschaft 2015  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
 Master Optische Systemtechnik 2022  
 Bachelor Informatik 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Medientechnologie 2021  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2021  
 Master Biotechnische Chemie 2023  
 Master Informatik 2021  
 Bachelor Mathematik 2013  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsinformatik 2021  
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013  
 Master Media and Communication Science 2021  
 Master Fahrzeugtechnik 2022

Master Mechatronik 2022  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021  
Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Informatik 2021  
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Bachelor Mathematik 2009  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT  
Master Medientechnologie 2013  
Master Maschinenbau 2022  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Mathematik 2021  
Master Biotechnische Chemie 2020  
Master Medienwirtschaft 2018  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Regenerative Energietechnik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
Master Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Master Technische Physik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021  
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013  
Master Medieningenieurwissenschaften 2023  
Master Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Master Werkstoffwissenschaft 2013  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022  
Bachelor Medienwirtschaft 2013  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsinformatik 2018  
Master Wirtschaftsinformatik 2014  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2021  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Technische Physik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Master Medienwirtschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014  
Master Communications and Signal Processing 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
Bachelor Medienwirtschaft 2021  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Master Maschinenbau 2017  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021  
Master Medientechnologie 2017  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2021  
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014  
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021  
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Master Communications and Signal Processing 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Master Medienwirtschaft 2014  
Master Electrical Power and Control Engineering 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Wirtschaftsinformatik 2015  
Master Regenerative Energietechnik 2022  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015  
Master Medienwirtschaft 2015  
Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
Master Werkstoffwissenschaft 2021  
Master Informatik 2013  
Master Regenerative Energietechnik 2016  
Master International Business Economics 2021

## Forschungspraktikum (12 Wochen)

Fachabschluss: Studienleistung alternativ 12 Wochen Art der Notengebung: unbenotet  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 201023 Prüfungsnummer:90310

Fachverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 15 Workload (h):450 Anteil Selbststudium (h):450 SWS:0.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet:2425

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	12 Wochen																																			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In dem externen Praktikum sollen die Studierenden in einem industriellen Betrieb mit F&E-Abteilung an aktuellen Themen der chemischen oder biotechnischen Forschung und Entwicklung mitarbeiten. Hierbei lernen sie biochemische und biotechnische Tätigkeitsfelder in industrieller Forschung und Entwicklung kennen und erhalten einen Einblick in aktuelle Themen der Biotechnik.  
 Das Modul vermittelt Fach-, Methoden-, System- und Sozialkompetenz.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

Die Inhalte des Betriebspraktikums hängen von der gastgebenden Einrichtung ab und werden mit dem betreuenden Hochschullehrer und dem Betreuer vor Ort abgesprochen.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form  
 keine

### Literatur

Die Literatur hängt von der Tätigkeit im Betriebspraktikum ab. Die Literaturrecherche ist Teil des Praktikums.

### Detaillangaben zum Abschluss

alternative Studienleistung, 12 Wochen

### Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

## Toxikologie und Rechtskunde (BTC)

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 200710 Prüfungsnummer: 2400842

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Schober

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2431

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													2	0	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Toxikologie und spezielle Rechtskunde für Chemiker" erinnern sich die Studierenden an die wichtigsten Rechtlichen Verordnungen und Gesetze in allen wichtigen Teilbereichen der Chemie. Darauf basierend können sie bereits geschehene Unfälle und die daraus resultierenden Konsequenzen verstehen. Des Weiteren erinnern sie sich an die wichtigsten Medien, um sicherheitsrelevante Informationen zu erhalten. Sie verstehen das Basiswissen der Toxikologie und können dieses auf einfache Beispiele pharmazeutischer Produkte anwenden.

### Vorkenntnisse

Physik 1, Physik 2, Anatomie und Physiologie 1, Anatomie und Physiologie 2, Klinische Verfahren 1

### Inhalt

Der Kurs besteht aus den beiden Bereichen "Toxikologie" und "Spezielle Rechtskunde für Chemiker". In der Vorlesung werden folgende Inhalte behandelt: - Einführung und Übersicht: Spezielles Recht für Chemiker - EU-Recht: Strukturen, Rechtssetzung - Umweltrecht, Luft, anlagenbezogener Umweltschutz - Abfallwirtschaft - Einstufung von Chemikalien: derzeitiges Recht; Sicherheitsdatenblätter; REACH Grundlagen, REACH Arbeitsschutz

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint-Präsentationen, Mitschriften, Arbeitsblätter

### Literatur

### Detailangaben zum Abschluss

In einer 90 minütigen, schriftlichen Klausur zeigen die Studierenden, dass sie Aufgabenstellungen zum Basiswissen der Toxikologie, wie die Wirkungsweise ausgewählter giftiger Chemikalien fachgerecht beantworten können. Weiterhin zeigen die Studierenden, dass sie Fragestellungen zu den wichtigsten rechtlichen Verordnungen und dem Chemikalienrecht beantworten können. Der Umgang mit der Toxikologie und der speziellen Rechtskunde ist für Chemiker insbesondere wichtig, um Konsequenzen zur Unfallvermeidung ziehen zu können.

### Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

## Bachelorarbeit mit Kolloquium

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 201024 Prüfungsnummer: 99000

Fachverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 15 Workload (h): 450 Anteil Selbststudium (h): 450 SWS: 0.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2425

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																450 h																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind an das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten herangeführt. Durch die schriftliche Arbeit sind sie zu strategischem Planen eines Projektes sowie dessen praktische Umsetzung befähigt. Die erlernten Fach- und Methodenkompetenzen aus dem Chemie-Studiengang können angewendet und die Ergebnisse der Arbeit schriftlich dokumentiert sowie kritisch diskutiert werden. So konnten Studierende ihre schriftliche Ausdrucksfähigkeit vertiefen. Durch den Austausch mit den Mentoren haben die Studierenden gelernt, Anmerkungen zu beachten und Kritik umzusetzen. Durch das Kolloquium sind die Studierenden befähigt, ihre eigene wissenschaftliche Arbeit professionell vorzustellen und zu erläutern.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen Themas unter Anleitung und Dokumentation der Arbeit:

- Konzeption eines Arbeitsplanes
- Einarbeitung in die Literatur
- Erarbeitung der notwendigen wissenschaftlichen Methoden (z.B. Mess- und Auswertemethoden), Durchführung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse
- Erstellung der Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit kann wahlweise in einem Fachgebiet des Institutes für Chemie und Biotechnik oder entsprechend der Schwerpunktsetzung auch in einem anderen naturwissenschaftlichen oder technisch orientierten Fachgebiet der Universität oder in der Industrie absolviert werden, sofern chemische und biologische Methoden in erheblichem Umfang zur Anwendung kommen. Sie kann auch in der Form eines selbst konzipierten Projektes durchgeführt werden.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Die Arbeit ist in einem angemessenen Umfang in gegliederter und vom Schriftbild gut lesbarer Form anzufertigen.

### Literatur

Selbstständige Recherche

### Detaillangaben zum Abschluss

Teilleistung 1 (Prüfungsnummer 99001):  
 Selbstständige schriftliche wissenschaftliche Arbeit, Umfang 450 h innerhalb von 3 Monaten mit einer von Wichtigung 80 %  
 Teilleistung 2 (Prüfungsnummer 99002):  
 Vortrag maximal 20 Minuten + Diskussion maximal 30 Minuten, mit einer von Wichtigung 20 %  
 Das Kolloquium findet in der Regel spätestens vier Wochen nach der Abgabe der schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit statt.

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2021





## **Glossar und Abkürzungsverzeichnis:**

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung,Lehrveranstaltung,Unit)