

2021 Makrostruktur Studiengang B. Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen (CBIW), PO 2019

1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)	6. Semester (SS)	
Höhere Mathematik I / II 9 LP	Höhere Mathematik III 6 LP	Numerische Methoden I 6 LP	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik 6 LP			
Technische Mechanik I 6 LP	Technische Mechanik II 6 LP	Technische Mechanik III 6 LP	Strömungsmechanik 6 LP	Chemische Reaktionstechnik I 6 LP	Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung 6 LP	CONTAINER: Naturwissenschaftliches Vertiefungsfach Biologie Bioverfahrenstechnik Zellphysiologie Einführung in die Biochemie Chemie Physikalische Chemie Organische Chemie Theoretische Chemie Mikroreaktionstechnik Material Physikalische Chemie Organische Chemie Keramische Werkstoffe Strukturanalyse Polymerwerkstoffe
Maschinen- und Apparatekonstruktion mit Einführung in die Festigkeitslehre 6 LP	Technische Thermodynamik I / II 6 LP		Thermodynamik der Gemische 6 LP	Thermische Verfahrenstechnik I 6 LP		
Werkstoffkunde I + II mit Werkstoffpraktikum 3 LP	Naturwissenschaftliches Vertiefungsfach (Container) <i>Biologie oder Chemie oder Material</i> 6 LP		Naturwissenschaftliches Vertiefungsfach (Container) <i>Biologie oder Chemie oder Material</i> 6 LP			
Einführung in die Biotechnik 3 LP	Einführung in die Chemie 6 LP	Praktikum Einführung in die Chemie 3 LP	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 3 LP	Einführung in die Regelungstechnik 6 LP	Nichttechnisches Wahlmodul 3 LP	
	Physik (für CBIW) 3 LP	Arbeitstechniken und Projektarbeit 3 LP			Bachelorarbeit 12 LP	
Summe: 27 LP	Summe: 33 LP	Summe: 30 LP	Summe: 30 LP	Summe: 30 LP	Summe: 30 LP	Gesamt: 180 LP

- LEGENDE**
- = Basismodule Ing.
 - = Basismodule Naturw.
 - = Kernmodule
 - = Naturwissenschaftliche Vertiefung (Ergänzungsmodule)
 - = Schlüsselqualifikationen (fachaffin und -übergreifend)
 - = Bachelorarbeit

Allgemeine Informationen Studiengang B. Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen (CBIW)

Module

Ein Studiengang setzt sich aus verschiedenen Modulen zusammen. Ein Modul besteht dabei aus einer oder mehreren Lehrveranstaltungen, die inhaltlich zusammenhängen und thematisch abgerundet sind.

Für ein abgeschlossenes Modul erhält man ECTS-Credits. Module erstrecken sich in der Regel über ein Semester oder zwei Semester.

Leistungspunkte

ECTS-Credits, oder auch Leistungspunkte (LP) genannt, beschreiben den Arbeitsaufwand eines Moduls.

Dabei entsprechen 1 ECTS = 30 Zeitstunden.

Wenn z. B. Technische Mechanik I 6 ECTS hat, dann entsprechen diese 180 Zeitstunden Arbeitsaufwand, die in einem Semester geleistet werden.

Im Laufe des CBIW Studiums müssen 180 ECTS geleistet werden.

Orientierungsprüfung

Bei der Orientierungsprüfung handelt es sich nicht um eine einzelne Prüfung. Stattdessen umfasst die Orientierungsprüfung einzelne Module oder Modulprüfungen des Studiums. Die Orientierungsprüfung wird bis zum Ende des dritten Semesters abgelegt, um sicherzustellen, dass innerhalb der ersten drei Semester die Grundlagen des Studiengangs erarbeitet wurden.

Schwerpunkte des Studiums im Überblick



*Schlüsselqualifikationen

Basismodule Ingenieurwissenschaften

Höhere Mathematik I & II (Orientierungsprüfung)

In den ersten beiden Semestern des Studiums werden die mathematischen Grundlagen für die Arbeit eines Ingenieurs vermittelt. Diese werden im gesamten Studium benötigt. Themen wie die lineare Algebra und die Analysis, die schon aus der Schule bekannt sind, werden aufgefrischt und stark erweitert. Die wöchentlichen Abgaben werden in Gruppenübungen gemeinsam mit Kommilitonen bearbeitet.

Höhere Mathematik III

Im dritten Semester wird auf die Grundlagen der Höheren Mathematik I/II aufgebaut. Komplexere Themen wie mehrdimensionale Integrale und Differentialgleichungen werden behandelt. Differentialgleichungen werden im Chemie- und Bioingenieurwesen beispielsweise zur Berechnung von chemischen Reaktionen in einem Reaktor gebraucht.

Strömungsmechanik

Die Strömungsmechanik beschreibt die Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen. Zur Beschreibung werden verschiedene mathematische Ansätze für z.B. die Energie- oder Impulserhaltung verwendet. Diese Vorlesung ist Grundlage für das Verständnis der mechanischen Verfahrenstechnik.

Technische Mechanik I (Orientierungsprüfung)

In der Technischen Mechanik I werden mithilfe von Vektorrechnung Kräftegleichgewichte berechnet. Dadurch können Belastungen von Balken, Fachwerken und Seilen untersucht werden. Dieses Teilgebiet der Mechanik ist die Statik und gehört zu den Kernkompetenzen jedes Ingenieurs.

Technische Mechanik II & III

Die Technische Mechanik II & III setzt da an, wo die Technische Mechanik I aufhört. Statt statischer Belastungen werden hier Verformungen und Bewegungen von Objekten beschrieben und vorhergesagt. Auch hier wird wie in der Technischen Mechanik I Vektorrechnung eingesetzt.

Technische Thermodynamik I/ II

In der Thermodynamik wird die Energie- und Stoffumwandlung in technischen Prozessen behandelt. Es wird beispielsweise vermittelt wie in einem Dampfkraftwerk die Energie des Dampfes in Strom umgewandelt wird und welche Energieverluste zu erwarten sind. Die Thermodynamik ist eine der Kernkompetenzen eines Chemie- und Bioingenieurs und wird in vielen der verfahrenstechnischen Module benötigt.

Maschinen- & Apparatekonstruktion mit Einführung in die Festigkeitslehre

Dieses Modul besteht aus zwei verschiedenen Vorlesungen.

Im ersten Semester werden in der Einführung in die Festigkeitslehre die Grundlagen der Festigkeitsberechnung vermittelt. Das sind z.B. die Zug- und Druckbelastungen in metallischen Bauteilen.

Die Maschinen- & Apparatekonstruktion bietet eine Einführung in die Grundlagen der Konstruktion und Berechnung von Maschinenteilen. Hier lernt man auch das technische Zeichnen, welches in wöchentlichen Übungen und Abgaben überprüft wird.

Werkstoffkunde I & II mit Werkstoffkundepraktikum

In der Werkstoffkunde wird ein Überblick über verschiedene Werkstofftypen wie Metalle, Keramiken und Kunststoffe gegeben. Im Praktikum werden insbesondere die verschiedenen Eigenschaften der Metalle in Experimenten getestet. Diese Vorlesung gibt eine Einführung für die Vertiefung Material, welche im dritten Semester gewählt werden kann.

Basis- und Ergänzungsmodule Naturwissenschaften

BASIS

Einführung in die Biotechnik

In diesem Modul werden die verschiedenen Teilgebiete der Biotechnik behandelt. Dazu gehören beispielsweise die Grundlagen der Mikrobiologie, die Gentechnik sowie die Funktionsweise einer Kläranlage. Hier bekommt man einen Einblick in die Vertiefung Biologie, welche im dritten Semester gewählt werden kann.

Einführung in die Chemie mit Praktikum

In diesem Modul wird der Themenbereich der anorganischen Chemie behandelt. Das Modul schließt mit einem einwöchigen Laborpraktikum ab. Bei diesem werden grundlegende Fähigkeiten im Labor, wie z.B. die Titration, gelernt. Dieses Modul gibt einen Einblick in die Vertiefung Chemie, welche im dritten Semester gewählt werden kann.

Physik (für CBIW)

In der Experimentalphysik werden Themen wie Optik, Mechanik und Elektrodynamik behandelt. Diese sind teilweise schon aus der Schulphysik bekannt. Mithilfe von Experimenten während der Vorlesungen wird die Theorie veranschaulicht.

VERTIEFUNG BIOLOGIE

Bioverfahrenstechnik

Die Bioverfahrenstechnik beschäftigt sich mit der industriellen Produktion von biotechnologischen Produkten, wie z. B. Antibiotika oder Insulin. In diesem Modul lernt man das Wachstum von Mikroorganismen und enzymatische Reaktionen in einer Produktionsanlage auszulegen und auszunutzen.

Einführung in die Biochemie

Die Biochemie nutzt die Grundlagen der Chemie, um biologische Prozesse auf molekularer Ebene zu erläutern. Beispiele sind hier die Proteinwechselwirkung im Immunsystem oder die Funktion von Biokatalysatoren.

Zellphysiologie

Die Zellphysiologie beschäftigt sich mit den biologischen Zusammenhängen des zellulären Wachstums. Mit den Kenntnissen dieses Moduls gelingt die Beschreibung des Wachstums- und Produktionsverhaltens von Organismen, wie Hefen und Bakterien, in Bioreaktoren.

VERTIEFUNG CHEMIE

Physikalische Chemie

Die physikalische Chemie befindet sich an der Schnittstelle zwischen Chemie und Physik. In diesem Modul werden speziell für die Verfahrenstechnik relevante Themen behandelt, wie z.B. die Wechselwirkungskräfte zwischen Molekülen oder die Oberflächenspannung. Begleitend zur Vorlesung findet während des Semesters ein Laborpraktikum statt.

Organische Chemie

Die organische Chemie befasst sich mit der Lehre der Kohlenwasserstoffverbindungen. In den Semesterferien findet dazu ein zweiwöchiges Laborpraktikum statt. In diesem wird die Synthese verschiedener organischer Substanzen selbst durchgeführt.

Theoretische Chemie

Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Außerdem beschäftigt sich dieses Fach mit dem Aufbau des Periodensystems.

Mikroreaktionstechnik

Die Mikroreaktionstechnik beschäftigt sich, wie die chemische Reaktionstechnik, mit chemischen Reaktoren und technischer Reaktionsführung. Allerdings sind bei Mikroreaktoren die Querschnitte der Strömungskanäle im Submillimeterbereich (ca. 0,15mm-1mm), um chemische Synthesen effizienter und genauer durchführen zu können. Ein Anwendungsbereich ist die Herstellung von Wirkstoffen, z. B. für Medikamente.

Modulbeschreibungen Studiengang B. Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen (CBIW)

Ergänzungsmodule Naturw.

VERTIEFUNG MATERIAL

Physikalische und Organische Chemie

Diese Vorlesungen sind identisch mit denen der Vertiefung Chemie, jedoch findet in Organischer Chemie kein Praktikum statt.

Keramische Werkstoffe

Neben Polymerwerkstoffen und Metallischen Werkstoffen bilden Keramische Werkstoffe die dritte große Werkstoffgruppe. In diesem Modul werden die Eigenschaften von Keramiken sowie deren molekulare Grundlagen auf Gitterebene betrachtet. Zudem spielen Herstellung und Formgebung eine zentrale Rolle.

Strukturanalyse

Eine zentrale Aufgabe der Werkstoffkunde ist die Untersuchung von Materialien und Werkstoffen aller Arten auf unterschiedlichen Größenebenen. Hierfür werden optische Werkzeuge wie Rasterelektronenmikroskope, aber auch zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren verwendet. Ziel ist es, einen anwendungsnahen Überblick über die Verfahren, ihre Funktionsweisen und Grenzen zu erhalten.

Polymerwerkstoffe

Das Modul Polymerwerkstoffe zeigt den Weg vom Material „Polymer“ zum Werkstoff „Kunststoff“. Anhand von Additiven und unterschiedlichen Fertigungsverfahren können vielseitige Werkstoffe mit zielgerichteten Eigenschaften hergestellt werden.

Kernmodule

Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

Die mechanische Verfahrenstechnik ist eine der verfahrenstechnischen Grunddisziplinen und beschäftigt sich mit mechanischen Mischungs- und Trennungsvorgängen. Hier wird zum Beispiel vermittelt, wie ein Zyklon (z.B. in modernen Staubsaugern) funktioniert und berechnet wird. Grundlegend für diese Vorlesung sind Kenntnisse der Strömungsmechanik und der Höheren Mathematik.

Chemische Reaktionstechnik I

In diesem Modul geht es darum, chemische Reaktionen im technischen Maßstab in Reaktoren umzusetzen. Hier lernt man verschiedene Reaktortypen mathematisch zu beschreiben und zu berechnen. Dabei werden chemische Reaktionen im Reaktor näher betrachtet. In diesem Modul werden die Höhere Mathematik und die Grundlagen der Chemie benötigt um die komplexen Systeme zu verstehen.

Thermische Verfahrenstechnik I

Bei chemischen Reaktionen entstehen oft unerwünschte Nebenprodukte. Um diese vom Produkt zu trennen, bietet die thermische Verfahrenstechnik verschiedene Methoden. Eine dieser Methoden ist die Destillation zur Trennung von Stoffgemische in einer Destillationskolonne. Hier finden die Kenntnisse der Module Technische Thermodynamik I/II und Thermodynamik der Gemische Anwendung.

Thermodynamik der Gemische

Dieses Modul baut auf der Technischen Thermodynamik I/II auf. Hier geht es um das Beschreiben und Analysieren des Verhaltens realer Gemische verschiedener Stoffe. Die hier gelernten Kenntnisse werden in der thermischen Verfahrenstechnik angewandt.

Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung

In technischen Prozessen müssen Wärme und Stoffe ab- oder zugeführt werden um diese betreiben zu können. Dafür ist es notwendig Modelle für z.B. Wärmeleitung oder Diffusion zu haben. Diese Modelle werden in diesem Modul entwickelt und ausgewertet.

Einführung in die Regelungstechnik

Dieses Modul baut auf den systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik auf. In der ersten Hälfte des Moduls werden Regelkreise mathematisch beschrieben. Ein Beispiel ist die Regelung der Temperatur in einer Anlage, die durch Zugabe von Kühlmitteln konstant gehalten wird. In der zweiten Hälfte des Moduls gibt es ein Praktikum, in dem eine verfahrenstechnische Anlage geregelt wird.

FACHAFFIN

Numerische Methoden I

In diesem Fach lernt man, wie Computer komplexe mathematische Probleme (z. B. Differentialgleichungen) lösen. Dafür wird die Programmiersprache C eingeführt. Diese wird in Übungen angewandt, um die in der Vorlesung gelernten Algorithmen zur Lösung der Probleme zu nutzen.

Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

In diesem Modul lernt man, technische Systeme auf eine rein mathematische Ebene zu übertragen. In dieser Ebene ist es leichter, Probleme zu analysieren und zu lösen. Dieses Modul baut auf den Kenntnissen der Höheren Mathematik I/II/III auf und ist Grundlage für das Modul Einführung in die Regelungstechnik.

FACHÜBERGREIFEND

Arbeitstechniken und Projektarbeit

In der ersten Hälfte dieses Moduls gibt es eine Einführung in das Programm Matlab. Matlab wird eingesetzt, um aufwendige Berechnungen durchzuführen und große Datenmengen in Diagrammen zu visualisieren. In der zweiten Hälfte wird in Kleingruppen eine verfahrenstechnische Anlage, z. B. zum Bierbrauen, gebaut. Zur Steuerung dieser Anlage nutzt man die graphische Steuersoftware LabView.

Nichttechnisches Wahlmodul

In diesem Modul hat man die freie Auswahl von verschiedenen Fächern, die nichts mit dem Chemie- und Bioingenieurwesen zu tun haben. Vom Lernen einer neuen Sprache über Medienrecht bis hin zu einem Workshop über Meditation ist alles dabei.

In der Bachelorarbeit beschäftigt man sich ca. sechs Monate mit einer wissenschaftlichen Fragestellung, die eigenständig bearbeitet wird. Die Fragestellungen kommen meist aus den aktuellen Forschungsthemen der verfahrenstechnischen Kernmodule. Die Bachelorarbeit kann experimenteller, simulativer oder rein theoretischer Natur sein.

2021 Makrostruktur B. Sc. CBIW, PO 2019, Vertiefung Biologie

1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)	6. Semester (SS)	
Höhere Mathematik I / II 9 LP		Höhere Mathematik III 6 LP	Numerische Methoden I 6 LP	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik 6 LP		
Technische Mechanik I 6 LP	Technische Mechanik II 6 LP	Technische Mechanik III 6 LP	Strömungsmechanik 6 LP	Chemische Reaktionstechnik I 6 LP	Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung 6 LP	
Maschinen- und Apparatekonstruktion mit Einführung in die Festigkeitslehre 6 LP		Technische Thermodynamik I / II 6 LP		Thermodynamik der Gemische 6 LP	Thermische Verfahrenstechnik I 6 LP	
Werkstoffkunde I + II mit Werkstoffpraktikum 3 LP		Einführung in die Biochemie 3 LP		Zellphysiologie 3 LP		
Einführung in die Biotechnik 3 LP	Physik (für CBIW) 3 LP	Bioverfahrenstechnik 6 LP		Einführung in die Regelungstechnik 6 LP	Nichttechnisches Wahlmodul 3 LP	
	Einführung in die Chemie 6 LP	Praktikum Einführung in die Chemie 3 LP	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 3 LP		Bachelorarbeit 12 LP	
		Arbeitstechniken und Projektarbeit 3 LP				
Summe: 27 LP	Summe: 33 LP	Summe: 33 LP	Summe: 27 LP	Summe: 27 LP	Summe: 33 LP	Gesamt: 180 LP

LEGENDE

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> = Basismodule Ing. = Basismodule Naturw. = Kernmodule | <ul style="list-style-type: none"> = Naturwissenschaftliche Vertiefung (Ergänzungsmodule) = Schlüsselqualifikationen (fachaffin und -übergreifend) = Bachelorarbeit |
|---|--|

2021 Makrostruktur B. Sc. CBIW, PO 2019, Vertiefung Chemie

1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)	6. Semester (SS)	
Höhere Mathematik I / II 9 LP		Höhere Mathematik III 6 LP	Numerische Methoden I 6 LP	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik 6 LP		
Technische Mechanik I 6 LP	Technische Mechanik II 6 LP	Technische Mechanik III 6 LP	Strömungsmechanik 6 LP	Chemische Reaktionstechnik I 6 LP	Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung 6 LP	
Maschinen- und Apparatekonstruktion mit Einführung in die Festigkeitslehre 6 LP		Technische Thermodynamik I / II 6 LP		Thermodynamik der Gemische 6 LP	Thermische Verfahrenstechnik I 6 LP	
Werkstoffkunde I + II mit Werkstoffpraktikum 3 LP		Organische Chemie 3 LP	Organische Chemie Praktikum 3 LP	Theoretische Chemie 6 LP	Mikroreaktionstechnik 3 LP	
Einführung in die Biotechnik 3 LP	Physik (für CBIW) 3 LP	Physikalische Chemie 6 LP		Einführung in die Regelungstechnik 6 LP	Nichttechnisches Wahlmodul 3 LP	
	Einführung in die Chemie 6 LP	Praktikum Einführung in die Chemie 3 LP	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 3 LP		Bachelorarbeit 12 LP	
		Arbeitstechniken und Projektarbeit 3 LP				
Summe: 27 LP	Summe: 33 LP	Summe: 33 LP	Summe: 27 LP	Summe: 30 LP	Summe: 30 LP	Gesamt: 180 LP

LEGENDE

= Basismodule Ing.	= Naturwissenschaftliche Vertiefung (Ergänzungsmodule)
= Basismodule Naturw.	= Schlüsselqualifikationen (fachaffin und -übergreifend)
= Kernmodule	= Bachelorarbeit

2021 Makrostruktur B. Sc. CBIW, PO 2019, Vertiefung Material

1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)	6. Semester (SS)	
Höhere Mathematik I / II 9 LP		Höhere Mathematik III 6 LP	Numerische Methoden I 6 LP	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik 6 LP		
Technische Mechanik I 6 LP	Technische Mechanik II 6 LP	Technische Mechanik III 6 LP	Strömungsmechanik 6 LP	Chemische Reaktionstechnik I 6 LP	Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung 6 LP	
Maschinen- und Apparatekonstruktion mit Einführung in die Festigkeitslehre 6 LP		Technische Thermodynamik I / II 6 LP		Thermodynamik der Gemische 6 LP	Thermische Verfahrenstechnik I 6 LP	
Werkstoffkunde I + II mit Werkstoffpraktikum 3 LP		Organische Chemie 3 LP	Keramische Werkstoffe 6 LP	Polymerwerkstoffe 3 LP	Strukturanalyse 3 LP	
Einführung in die Biotechnik 3 LP	Physik (für CBIW) 3 LP	Physikalische Chemie 6 LP		Einführung in die Regelungstechnik 6 LP	Nichttechnisches Wahlmodul 3 LP	
	Einführung in die Chemie 6 LP	Praktikum Einführung in die Chemie 3 LP	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 3 LP		Bachelorarbeit 12 LP	
		Arbeitstechniken und Projektarbeit 3 LP				
Summe: 27 LP	Summe: 33 LP	Summe: 33 LP	Summe: 30 LP	Summe: 27 LP	Summe: 30 LP	Gesamt: 180 LP

LEGENDE

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> = Basismodule Ing. = Basismodule Naturw. = Kernmodule | <ul style="list-style-type: none"> = Naturwissenschaftliche Vertiefung (Ergänzungsmodule) = Schlüsselqualifikationen (fachaffin und -übergreifend) = Bachelorarbeit |
|---|--|