

# **Besondere Bestimmungen für die Prüfungsordnung des Studiengangs**

## **Biotechnologie Bachelor of Science**

des Fachbereichs Chemie- und Biotechnologie  
der Hochschule Darmstadt – University of Applied Sciences

vom 15.10.2019  
gültig ab 01.04.2020

## Inhalt

§ 1	<b>Allgemeines</b> .....	4
§ 2	<b>Qualifikationsziele des Studiengangs</b> .....	4
§ 3	<b>Akademischer Grad</b> .....	5
§ 4	<b>Regelstudienzeit und Studienbeginn</b> .....	5
§ 5	<b>Erforderliche Credit Points für den Abschluss</b> .....	5
§ 6	<b>Zulassungsvoraussetzungen und Zulassungsverfahren</b> .....	6
§ 7	<b>Regelstudienprogramm</b> .....	6
§ 8	<b>Wahlpflichtmodule</b> .....	6
§ 9	<b>Praxismodul</b> .....	6
§ 10	<b>Vertiefungsrichtungen</b> .....	7
§ 11	<b>Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen</b> .....	7
§ 12	<b>Abschlussmodul</b> .....	8
§ 13	<b>Studiengangsspezifische Regelungen</b> .....	8
§ 14	<b>Übergangsbestimmungen</b> .....	9
§ 15	<b>Inkrafttreten</b> .....	9
Anlage 1	<b>Regelstudienprogramm</b> .....	10
Anlage 2	<b>Katalog der Wahlpflichtmodule</b> .....	12
Anlage 3	<b>Bachelorzeugnis und -urkunde</b> .....	13
Anlage 4	<b>Ordnung für das Praxismodul zu den besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung (BBPO) des Bachelorstudiengangs Biotechnologie der Hochschule Darmstadt</b> .....	17
§ 1	<b>Allgemeines</b> .....	18
§ 2	<b>Ziel des Praxismoduls</b> .....	18
§ 3	<b>Aufbau des Praxismoduls</b> .....	18
§ 4	<b>Zulassung und zeitliche Lage</b> .....	18
§ 5	<b>Praxisstellen, Verträge</b> .....	19
§ 7	<b>Praktische Tätigkeiten</b> .....	19
§ 8	<b>Status der Studierenden während des Praxismoduls</b> .....	20
§ 9	<b>Anrechnung von praktischen Tätigkeiten</b> .....	20
§ 10	<b>Haftung</b> .....	20

---

<b>Anhang</b> .....	<b>21</b>
<b>§ 1 Pflichten der Vertragspartner</b> .....	<b>21</b>
<b>§ 2 Betreuer*in</b> .....	<b>22</b>
<b>§ 3 Schweigepflicht</b> .....	<b>22</b>
<b>§ 4 Auflösung des Vertrages</b> .....	<b>22</b>
<b>§ 5 Schlussbestimmung</b> .....	<b>22</b>

**Anlage 5 Modulhandbuch**

---

## § 1 Allgemeines

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen bilden zusammen mit den Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen der Hochschule Darmstadt (ABPO) in der Fassung von 02.07.19 die Studien- und Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Biotechnologie. Soweit in diesen Besonderen Bestimmungen keine anderen Regelungen getroffen werden, gelten die Bestimmungen der ABPO.
- (2) Der Studiengang wird vom Fachbereich Chemie- und Biotechnologie der Hochschule Darmstadt betrieben.

## § 2 Qualifikationsziele des Studiengangs

- (1) Die Studierenden des Studiengangs erwerben einen Abschluss nach internationalem Standard, der zu anspruchsvoller Tätigkeit auf dem Gebiet der Biotechnologie und ihrer Anwendungen befähigt.
- (2) Durch das Bestehen der Bachelorprüfung wird der Nachweis erbracht, dass die Absolvent\*innen des Bachelorstudiengangs die für den Übergang in die Berufspraxis oder einen weiterführenden Masterstudiengang notwendigen wissenschaftlichen Fachkenntnisse und Fertigkeiten erworben haben und in der Lage sind, diese in dem jeweiligen Anwendungsfeld umzusetzen.
- (3) Das Studienprogramm bereitet die Studierenden darauf vor, wissenschaftliche und technische Probleme zu lösen insbesondere auch unter ökologischen, sicherheitstechnischen und wirtschaftlichen Aspekten, dabei informationstechnologische Methoden zu nutzen und die Ergebnisse in wissenschaftlicher Form darzustellen und zu bewerten.
- (4) Für die spätere berufliche Tätigkeit der Absolvent\*innen oder einen anschließenden konsekutiven Masterstudiengang sind fundierte Kenntnisse in den naturwissenschaftlichen Grundlagenfächern unerlässlich: Nach dem Absolvieren der ersten beiden Semester beherrschen die Studierenden die notwendigen Grundlagen in Mathematik, Biostatistik und Physik und können darauf aufbauend in den folgenden Semestern mathematische Methoden zur Lösung biotechnologischer Aufgabenstellungen einsetzen. Die Studierenden erwerben erweiterte Kenntnisse in Zell-, Mikro- und Molekularbiologie sowie in Anorganischer, Physikalischer und Organischen Chemie und können diese praktisch in Laborexperimenten umsetzen sowie im weiteren Verlauf ihres Studiums mit biotechnologischen Fragestellungen verknüpfen. Die Studierenden lernen zudem bereits im ersten Semester wichtige Grundlagen und Methoden der Datenrecherche und -verarbeitung und nutzen diese im weiteren Verlauf des Studiums, um Messdaten darzustellen, zu analysieren und die zur Auswertung und Interpretation dieser Daten notwendige wissenschaftliche Literatur zu recherchieren und zu evaluieren.
- (5) In den späteren Semestern erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse in den einzelnen Disziplinen der Biotechnologie und Biochemie insbesondere in der Bioverfahrenstechnik, Bioinformatik, Zellkulturtechnik, Immunologie sowie der Allgemeinen, Physikalischen und Angewandten Biochemie. Dazu dienen Vorlesungen, Übungen und Praktika. Die Studierenden sind nach Abschluss des Studiums befähigt die in diesen Disziplinen vertieften Kenntnisse praktisch anzuwenden und umzusetzen.

- 
- (6) Für eine spätere Tätigkeit in Fach- und Führungspositionen in biotechnologischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen ist es unerlässlich, dass die Kenntnisse und Fähigkeiten von Biotechnolog\*innen über die rein fachwissenschaftliche Ausbildung hinausgehen. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, enthält das Bachelorstudium einen breit gefächerten Katalog von Wahlpflichtveranstaltungen, die die Entwicklung von Schlüsselqualifikationen fördern und die Studierenden auf die berufliche Praxis vorbereiten. Dies erfolgt durch Vermittlung von Basiswissen in den Bereichen Recht, Kommunikation, Ökologie, Sicherheit und Management, aber auch durch Vermittlung interkultureller Kompetenzen und die Bearbeitung ethischer Fragestellungen.
  - (7) Eine zunehmende Internationalisierung der Wissenschaft und Technik und der dahinterstehenden globalen Märkte bedingt, dass für eine spätere berufliche Tätigkeit der Absolvent\*innen ebenso wie für ein konsekutives Masterstudium erweiterte Kompetenzen in Englisch unerlässlich sind. Lehrveranstaltungen in Fachenglisch auf dem Niveau B2 befähigen die Studierenden biotechnologische Themen mündlich und schriftlich auf Englisch zu formulieren sowie berufsspezifische Kommunikationssituationen auf Englisch zu meistern.
  - (8) Kompetenzen in fachlicher Kommunikation gewinnen die Studierenden insbesondere im Rahmen von Praktika zu den einzelnen Lehrveranstaltungen sowie in dem berufspraktischen Semester (Praxismodul) und der abschließenden Bachelorarbeit durch das Verfassen von Protokollen und Projektberichten mit steigender Komplexität und die mündliche Präsentation und Diskussion entsprechender Inhalte. Die Teamfähigkeit der angehenden Biotechnolog\*innen wird vor allem im Rahmen dieser praxisorientierten Studieninhalte kontinuierlich weiterentwickelt.

### **§ 3 Akademischer Grad**

Nach bestandener Bachelorprüfung verleiht die Hochschule - University of Applied Sciences - den akademischen Grad „Bachelor of Science“ mit der Kurzform B.Sc.

### **§ 4 Regelstudienzeit und Studienbeginn**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt sieben Semester.
- (2) Das Bachelorstudium kann nur zum Wintersemester aufgenommen werden.

### **§ 5 Erforderliche Credit Points für den Abschluss**

Für den erfolgreichen Abschluss des Studiums sind 210 Credit Points (im Folgenden CP = Credit Points) gemäß dem European Credit Transfer System (ECTS) zu erwerben. Ein CP entspricht dabei in der Regel 30 Stunden studentischer Arbeitsleistung.

## § 6 Zulassungsvoraussetzungen und Zulassungsverfahren

Die Zugangsvoraussetzungen für den Bachelorstudiengang ergeben sich aus dem Hessischen Hochschulgesetz (HHG) in der jeweils gültigen Fassung.

## § 7 Regelstudienprogramm

- (1) Das Regelstudienprogramm enthält Pflichtmodule im Umfang von 140 CP, ein Praxismodul mit 30 CP, das Bachelormodul (Bachelorarbeit einschließlich Kolloquium) mit 15 CP sowie Wahlpflichtmodule im Umfang von 25 CP.
- (2) Das Studienprogramm sowie Lehrinhalte und Zusammensetzung der Module sind in den Anlagen 1, 2 und 5 festgelegt. Die Inhalte und die Organisation des Praxismoduls ergeben sich aus den Anlagen 4 und 5. Die Semester 1 bis 4 beinhalten hauptsächlich Pflichtmodule und ein sozial- und kulturwissenschaftlichen Begleitstudium, die Semester 5 und 6 ermöglichen eine Spezialisierung durch einen Wahlpflichtanteil. Die Semester 6 und 7 enthalten je zur Hälfte das Praxismodul und das Semester 7 enthält das Abschlussmodul.

## § 8 Wahlpflichtmodule

- (1) Das Studienprogramm enthält ein Wahlpflichtmodul im Umfang von 15 CP. Die Lehrveranstaltungen sind aus dem Wahlpflichtkatalog (Anlage 2) frei wählbar.
- (2) Das Studienprogramm enthält außerdem die Module Sozial- und Kulturwissenschaften I und II im Umfang von insgesamt 10 CP. Die Lehrveranstaltungen sind aus dem Katalog des Bereichs Sozial- und Kulturwissenschaften (Fachbereich Gesellschaftswissenschaften) frei wählbar.
- (3) Die Prüfungsleistungen in den Modulen gemäß Abs. 1 und 2 sind unbegrenzt wiederholbar (§ 17 Abs. 7 ABPO).
- (4) Allgemeine Regelungen zu Wahlpflichtmodulen sind § 5 und § 9 ABPO zu entnehmen.

## § 9 Praxismodul

- (1) Das Praxismodul besteht aus der berufspraktischen Phase, den Begleitstudien, einem Abschlussbericht über die berufspraktische Phase sowie einem bewerteten Abschlussvortrag. Es findet im 6. und 7. Semester statt (siehe Anlage 1, 4 und 5).
- (2) Vor Beginn des Praxismoduls ist eine Anmeldung erforderlich. Diese erfolgt mindestens zwei Wochen vor Antritt der berufspraktischen Phase.
- (3) Die Zulassung zum Praxismodul erfolgt durch das Prüfungssekretariat des Fachbereichs bei Vorliegen folgender Voraussetzungen:
  1. Fristgerechte Anmeldung zum Praxismodul.
  2. Nachweis von mindestens 130 CP aus erfolgreich absolvierten Modulen der ersten 5 Semester.

- 
- (4) Die Modulprüfung des Praxismoduls besteht aus den Prüfungsleistungen Abschlussbericht und Abschlussvortrag. Der Vortrag wird zu dem von der Prüferin oder dem Prüfer festgesetzten Termin durchgeführt. Prüferin oder Prüfer ist die betreuende Lehrkraft gemäß § 6 Anlage 4.
  - (5) Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung des Praxismoduls sind
    1. eine Bescheinigung der Praxisstelle gemäß § 5 Abs. 1 Ziffer 1d Anlage 4,
    2. ein schriftlicher Bericht über die praktische Tätigkeit gemäß § 3 Abs. 1 Anlage 4 als Prüfungsvorleistung.
  - (6) Näheres regeln Anlage 4 (Ordnung für das Praxismodul) und Anlage 5 (Modulhandbuch). Allgemeine Regelungen sind § 7 ABPO zu entnehmen.

## **§ 10 Vertiefungsrichtungen**

entfällt

## **§ 11 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen**

- (1) Prüfungsleistungen können gemäß § 14 Abs. 2 der ABPO nur nach vorheriger Anmeldung und Zulassung abgelegt werden. Die Anmeldefristen werden vom Prüfungsausschuss festgelegt und mindestens vier Wochen vor Beginn der Prüfung in geeigneter Form (durch Aushang, Internet) bekannt gegeben.
- (2) Gemäß § 17 Abs. 4 der ABPO ist eine nicht bestandene Prüfungsleistung spätestens im Rahmen der Prüfungstermine des folgenden Semesters zu wiederholen. Für die Wiederholung einer nicht bestandenen Prüfungsleistung ist eine erneute Anmeldung durch die Studierenden erforderlich. Eine gesonderte Ladung zur Wiederholungsprüfung erfolgt nicht.
- (3) Die Anmeldung erfolgt fristgerecht und entweder schriftlich oder nach dem jeweils aktuellen Stand der das Prüfungswesen unterstützenden Technik.
- (4) Die Abmeldung von einer Prüfungsleistung ist bei erstmaligem Antritt ohne Angabe von Gründen möglich. Im Falle einer Klausur erfolgt die Abmeldung bis zum Ablauf der vom Prüfungsausschuss festgelegten Frist über die das Prüfungswesen unterstützende Technik oder bis unmittelbar vor Beginn der Prüfung schriftlich gegenüber der prüfenden Person. Im Falle einer mündlichen Prüfung ist die Rücktrittserklärung bis spätestens 12:00 Uhr des dem Prüfungstag vorausgehenden Werktages schriftlich an die prüfende Person zu richten.
- (5) Die Zulassung zur Prüfungsleistung einer Modulprüfung ist möglich, wenn noch nicht alle Prüfungsvorleistungen bewertet sind, vorzugsweise dann, wenn der Abschluss der jeweiligen Prüfungsvorleistung zeitlich nach dem Ablauf der Anmeldefrist für die zugeordnete Prüfungsleistung liegt. In diesem Fall erfolgt die Zulassung unter Vorbehalt. Die Modulprüfung ist erst dann abgeschlossen, wenn alle zu dem Modul gehörigen Prüfungen (siehe Anlage 5) bestanden sind.

---

## § 12 Abschlussmodul

- (1) Das Abschlussmodul im Sinne von § 21 ABPO der Hochschule Darmstadt trägt den Namen Bachelormodul. Es besteht aus einem Begleitseminar, der Bachelorarbeit und dem Kolloquium. Für die Bewertung des Bachelormoduls wird auf § 23 ABPO und das Modulhandbuch (Anhang 5) verwiesen.
- (2) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat fähig ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Biotechnologie und ihrer Anwendungen selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- (3) Vor Beginn der Bachelorarbeit ist eine schriftliche Anmeldung erforderlich. Diese erfolgt in der Regel unmittelbar nach Abschluss der berufspraktischen Phase im siebten Semester.
- (4) Die Zulassung zur Bachelorarbeit erfolgt durch das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses bei Vorliegen folgender Voraussetzungen:
  1. Die Berufspraktische Phase des Praxismoduls ist absolviert, der schriftliche Abschlussbericht abgegeben (§ 9),
  2. Die Modulprüfungen der ersten 6 Studiensemester im Umfang von mindestens 150 CP ohne Berücksichtigung der CP für das Praxismodul sind bestanden.
- (5) Die Bachelorarbeit ist in deutscher oder englischer Sprache abzufassen. Die Arbeit enthält eine Zusammenfassung in deutscher und englischer Sprache. Die maximale Bearbeitungszeit beträgt drei Monate. Es gelten die Regelungen des § 22 Abs. 5 bis 7 ABPO.
- (6) Die Bachelorarbeit ist fristgemäß in dreifacher Ausfertigung im Prüfungssekretariat des Fachbereichs oder im Fachbereichssekretariat am Abgabetag bis 12:00 Uhr abzugeben. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Regelungen zur Verlängerung der Abgabefrist enthält § 22 Abs. 7 ABPO. Falls die Bachelorarbeit aus Gründen, die die/der Kandidat\*in zu vertreten hat, nicht fristgemäß abgegeben wurde, gilt die Arbeit gemäß § 23 Absatz 3 Nr. 5 ABPO als nicht bestanden.
- (7) Nach Abgabe der Bachelorarbeit werden die Ergebnisse zu einem von den Prüfer\*innen festgesetzten Termin in einem Kolloquium gemäß § 23 ABPO vorgestellt und diskutiert. Das Kolloquium beginnt mit einem Vortrag der Kandidat\*in über die Bachelorarbeit von mindestens 15 und höchstens 25 min Dauer. An den Vortrag schließt sich eine eingehende Befragung gemäß §13 Abs. 6 ABPO im zeitlichen Umfang von mindestens 15 min und höchstens 30 min an. Zum Kolloquium wird nur zugelassen, wer alle Module des Studiengangs mit Ausnahme des Bachelormoduls abgeschlossen hat.
- (8) Die Bachelorarbeit und das Kolloquium müssen gemäß § 23 ABPO für sich bestanden sein und werden im Verhältnis 3:1 gewichtet.
- (9) Allgemeine Regelungen zum Abschlussmodul sind den §§ 21 bis 23 ABPO zu entnehmen.

## § 13 Studiengangsspezifische Regelungen

Die Gesamtnote der Bachelorprüfung berechnet sich nach § 15 Abs. 6 ABPO als Mittelwert aller mit der jeweiligen Zahl der CP gewichteten Modulnoten. Dabei ist das Bachelormodul mit doppeltem Gewicht, das Praxismodul mit halbem Gewicht zu berücksichtigen.



---

## § 14 Übergangsbestimmungen

- (1) Studierende, die ihr Biotechnologiestudium an der Hochschule Darmstadt vor Inkrafttreten dieser besonderen Bestimmungen begonnen haben, können noch bis zum 30.09.2023 nach der bisher für sie geltenden Prüfungsordnung geprüft werden.
- (2) Studierende gemäß Abs. 1 können auf Antrag nach der vorliegenden Prüfungsordnung geprüft werden. Der Antrag ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu richten. Die Entscheidung für den Übergang in die vorliegende Prüfungsordnung kann nicht rückgängig gemacht werden. Fehlversuche in Prüfungen der bisherigen Prüfungsordnung werden dabei übernommen, falls Äquivalenz zu Modulprüfungen der vorliegenden Prüfungsordnung besteht. Über die Äquivalenz entscheidet der Prüfungsausschuss. Für die Anrechnung bisher erbrachter Leistungen gilt § 19 ABPO.
- (3) Nach Ablauf der Übergangszeit werden alle Studierenden gemäß Abs. 1 in die vorliegende Prüfungsordnung überführt.

## §15 Inkrafttreten

Diese Besonderen Bestimmungen treten mit Wirkung vom 01.04.2020 in Kraft.

Darmstadt, 15.10.2019

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum des Fachbereichsratsbeschlusses

Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank, Dekan

\_\_\_\_\_  
Name, Funktion (in Druckschrift)

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

---

## Anlage 1 Regelstudienprogramm

## Studienübersicht nach Semestern

Nr.	Modulbezeichnung	FB	SWS <sup>1)</sup>				CP <sup>2)</sup>	LV-Art <sup>3)</sup>	LN <sup>4)</sup>
			V	Üb/Sem	Pr	Sum			
1. Semester						26	30		
BBT1	Mathematik	MN	4	1		5	5	P	PL
BBT2	Biostatistik- Data Literacy	MN	2	2		4	5	P	PVL/PL
BBT3	Physik	MN	2	2		4	5	P	PVL/PL
BBT4	Allgemeine und Anorganische Chemie	CuB	4		1	5	5	P	PVL/PL
BBT5	Zellbiologie	CuB	4			4	5	P	PL
BBT6	Sozial- und Kulturwissenschaften I	GW	4			4	5	WP	TPLs
2. Semester						25	30		
BBT7	Mikrobiologie (Teil 1)	CuB	4			4	5	P	-
BBT8	Organische Chemie (Teil 1)	CuB	4	1		5	5	P	-
BBT9	Physikalische Chemie	CuB	3	1		4	5	P	PL
BBT10	Instrumentelle Analytik	CuB	4		4	8	10	P	PVL/PL
BBT11	Sozial- und Kulturwissenschaften II	GW	4			4	5	WP	TPLs
3. Semester						26	30		
BBT7	Mikrobiologie (Teil 2)	CuB			4	4	5	P	PVL/PL
BBT8	Organische Chemie (Teil 2)	CuB		2	6	8	10	P	PVL/PL
BBT12	Molekularbiologie und Gentechnik (Teil 1)	CuB	4			4	5	P	-
BBT13	Biochemie (Teil 1)	CuB	4	2		6	5	P	-
BBT14	Bioverfahrenstechnik I	CuB	4			4	5	P	PL
4. Semester						26	32		
BBT12	Molekularbiologie und Gentechnik (Teil 2)	CuB			4	4	5	P	PVL/PL
BBT13	Biochemie Teil 2	CuB			4	4	5	P	PVL/PL
BBT15	Bioverfahrenstechnik II	CuB	4		4	8	10	P	PVL/PL
BBT16	Zellkulturtechnik (Teil 1)	CuB	2			2	2,5	P	PVL
BBT17	Immunologische Methoden	CuB	2			2	2	P	PL
BBT18	Angewandte Biochemie (Teil 1)	CuB	2			2	2,5	P	-
BBT19	Physikalische Biochemie	CuB	4			4	5	P	PL
5. Semester						24	30		
BBT16	Zellkulturtechnik (Teil 2)	CuB			4	4	5	P	PVL/PL
BBT18	Angewandte Biochemie (Teil 2)	CuB			2	2	2,5	P	PVL/PL
BBT20	Praktikum Physikalische Biochemie	CuB			4	4	5	P	PVL/PL
BBT21a	Bioinformatik	CuB	2	2		4	5	P	PL
BBT21b	Datamining	MN	1	1		2	2,5	P	PVL/PL
BBT22	Englisch und Fachenglisch	GW	2+2			4	5	P	PL
BBT23	Wahlpflichtmodul (Teil 1)	CuB	4			4	5	WP	TPLs
6. Semester						14	28		
BBT24	Rechtsfragen der Gentechnik	GW	2			2	3	P	PL
BBT23	Wahlpflichtmodul (Teil 2)	CuB	10			10	10	WP	TPLs
BBT25	Praxismodul (Teil 1)	CuB		2		2	15	P	PVL
7. Semester						4	30		
BBT25	Praxismodul (Teil 2)	CuB		2		2	15	P	PVL/PL
BBT26	Bachelormodul	CuB		2		2	15	P	PVL/PL
Summe						145	210		

<sup>1)</sup> Lehrveranstaltung aufgeteilt in V = Vorlesung, Üb/Sem = Übung oder Seminar und Pr = Praktikum.

<sup>2)</sup> Credit Üoints (CP) nach dem European Credit Transfer System (ECTS).

<sup>3)</sup> Lehrveranstaltungsart nach Pflicht- (P) und Wahlpflichtveranstaltungen (WP).

<sup>4)</sup> Art der Leistungsnachweise (LN) nach Prüfungsleistung = PL, Prüfungsvorleistung = PVL, TPL = Teilprüfungsleistung, Kein Leistungsnachweis = „-“.

## Anlage 2 Katalog der Wahlpflichtmodule

Nr.	Name der Lehrveranstaltung <sup>1)</sup>	SWS <sup>2)</sup>	CP <sup>3)</sup>
BBT23-01	Arbeitsschutz im Chemielabor	2 V	2,5
BBT23-02	Aufarbeitung (Downstream Processing)	4 P	5
BBT23-03	Forschungs- und Entwicklungsprojekt	2/4/6/8 P	2,5/5/7,5/10
BBT23-04	Humanbiologie I	2 V	2,5
BBT23-05	Humanbiologie II	2 V	2,5
BBT23-06	Industrielle Anorganische und Organische Chemie	4 V	5
BBT23-07	Mikroalgen-Praktikum	2 P	2,5
BBT23-08	Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie	1 V/1 S	2,5
BBT23-09	Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln	2 V	2,5
BBT23-10	Naturstoffchemie	3 V	5
BBT23-11	Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich	2/4 V/S/P	2,5/5
BBT23-12	Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)	2 S	2,5
BBT23-13	Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)	2 S	2,5
BBT23-14	Signaltransduktion	2 V	2,5
BBT23-15	Sprachen	2 S	2,5
BBT23-16	Angewandte Strahlenbiologie	2 V	2,5
BBT23-17	Umweltbiotechnologie	2 V	2,5
BBT23-18	Wasser	2 V	2,5
BBT23-19	Wirkstofffindung	4 Pro	5
BBT23-20	Wissenschaftliches Schreiben	2 V	2,5

<sup>1)</sup> Eine detaillierte Modulbeschreibung enthält das Modulhandbuch (Anlage 6)

<sup>2)</sup> SWS = Semesterwochenstunde; LV-Typ: V = Vorlesung, Ü = Übung, Sem = Seminar, Pr = Praktikum

<sup>3)</sup> Credit Points (CP) nach dem European Credit Transfer System (ECTS).

Der Fachbereich ist nach § 5 ABPO, Abs. 5 ABPO nicht verpflichtet, das gesamte im Katalog enthaltene Angebot jedes Semester anzubieten. Das Fächerangebot Wahlpflichtangebot kann durch Beschluss des Fachbereichsrats geändert werden. Das aktuelle Angebot an Wahlpflichtfächern wird zu Beginn jeden Semesters in elektronischer Form (z.B. Internet, Prüfungssystem) bekanntgegeben.

## Anlage 3 Bachelorzeugnis und -urkunde

Frau/Herr **Vorname Nachname**

geboren am **TT. Monat JJJJ**  
in **Musterstadt**

hat im Fachbereich **Chemie- und Biotechnologie**  
im Studiengang **Biotechnologie**

die Bachelorprüfung abgelegt  
und dabei die folgenden Bewertungen erhalten  
sowie Punkte (CP = Credit Points) nach dem  
European Credit Transfer System (ECTS)  
erworben:

**Pflichtmodule**

Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)
Praxismodul	<b>Note (X,X)</b>	(XX CP)

**Bachelorzeugnis**  
**Vorname Nachname**

**Wahlpflichtmodule**

Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Modul Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]

Die Bachelorarbeit mit Kolloquium  
 über das Thema **Text**  
**Text**  
 wurde bewertet mit **Note (X,X)** [XX CP]

Insgesamt erworbene Punkte nach ECTS 210 CP

Gesamtbewertung **Note bestanden (X,X)**

*(falls zutreffend)*

Außerhalb des Studienprogramms wurden  
 in den folgenden Wahlfächern zusätzliche  
 Punkte erworben:

Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]
Text	<b>Note (X,X)</b>	[XX CP]

Darmstadt, den **TT. Monat JJJJ**

Vorsitz des Prüfungsausschusses .....

Leitung des Prüfungsamtes .....

---

Die Hochschule Darmstadt  
verleiht **Vorname Nachname**

geboren am **TT. Monat JJJJ**  
in **Musterstadt**

aufgrund der am **TT. Monat JJJJ**  
im Fachbereich **Chemie- und Biotechnologie**  
im Studiengang **Biotechnologie**  
bestandenen Bachelorprüfung

den akademischen Grad **Bachelor of Science**

Kurzform **B.Sc.**

Darmstadt, den **TT. Monat JJJJ**

Der Präsident .....

Der Dekan .....



## **Anlage 4    Ordnung für das Praxismodul zu den besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung (BBPO) des Bachelorstudiengangs Biotechnologie der Hochschule Darmstadt**

- § 1    Allgemeines
- § 2    Ziele des Praxismoduls
- § 3    Aufbau des Praxismoduls
- § 4    Zulassung und zeitliche Lage
- § 5    Praxisstellen, Verträge
- § 6    Betreuung an den Praxisstellen
- § 7    Praktische Tätigkeiten
- § 8    Status der Studierenden während des Praxismoduls
- § 9    Anrechnung von praktischen Tätigkeiten
- § 10  Haftung

Anhang: Mustervertrag

## § 1 Allgemeines

- (1) Die Ordnung für das Praxismodul ist Teil der Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biotechnologie (im Folgenden BBPO-BBT genannt).
- (2) Der Bachelorstudiengang Biotechnologie an der Hochschule Darmstadt enthält eine berufspraktische Phase. Sie ist Bestandteil des Praxismoduls (§ 9 BBPO-BBT) und wird von der Hochschule begleitet.
- (3) Die Studierenden sind verpflichtet, sich für geeignete Praktikumsstellen außerhalb der Hochschule vorzugsweise in biotechnologischen Unternehmen oder Forschungsinstituten (im Folgenden Organisationen genannt) zu bewerben. Informationen zu Organisationen, die geeignete Praktikumsstellen anbieten, werden von der/dem Praxisbeauftragten des Fachbereich CuB zur Verfügung gestellt. Ggf. erfolgt eine Unterstützung durch die Lehrenden des Fachbereichs. Der Fachbereich CuB bietet zudem intern eine begrenzte Anzahl von Praktikumsstellen im Bereich der angewandten Forschung an.
- (4) Zum Zweck der Durchführung einer berufspraktischen Phase wird zwischen der oder dem Studierenden und der Organisation ein Vertrag, im Folgenden Ausbildungsvertrag genannt, geschlossen (siehe Muster im Anhang).

## § 2 Ziel des Praxismoduls

Ziel des Praxismoduls ist es, den Studierenden die Möglichkeit zu geben, Aufgabenstellungen aus dem späteren Beruf durch aktive Teilnahme in einer geeigneten Arbeitsumgebung unter Anleitung vor Ort und unter Begleitung durch die Hochschule kennenzulernen und an der Bearbeitung mitzuwirken.

## § 3 Aufbau des Praxismoduls

- (1) Das Praxismodul umfasst mindestens 18 Wochen praktischer Tätigkeit. Über die Tätigkeit ist ein schriftlicher wissenschaftlicher Bericht vorzulegen, der spätestens 24 Wochen nach Beginn des Praxismoduls bei der/dem betreuenden Dozentin/Dozenten abzugeben ist.
- (2) Vor dem Praxismodul findet eine allgemeine Informationsveranstaltung statt. Die Organisation dieser Veranstaltungen übernimmt die/der Praxisbeauftragte. Vor Beginn des Praxismoduls erfolgt eine Festlegung der/des Lehrenden und der/des betrieblichen Betreuerin/Betreuers, die das Praxismodul von Seiten der Hochschule bzw. der Organisation begleiten und bewerten.
- (3) Nach Abschluss der berufspraktischen Phase hält die/der Studierende einen Abschlussvortrag, an den sich ein Kolloquium unmittelbar anschließt mit anschließendem Fachgespräch (§ 9 BBPO-BBT).

## § 4 Zulassung und zeitliche Lage

Die Zulassung zum Praxismodul erfolgt gemäß § 9 BBPO-BBT. Das Praxismodul wird in der Regel im 6. Semester und 7. Semester abgeleistet.

## § 5 Praxisstellen, Verträge

- (1) Das Praxismodul wird in enger Zusammenarbeit der Hochschule mit der Organisation, die die Praxisstelle zur Verfügung stellt, durchgeführt. Die Studentin oder der Student schließt vor Beginn der berufspraktischen Phase mit der Organisation einen individuellen Ausbildungsvertrag ab.

Dieser Vertrag regelt insbesondere

1. die Verpflichtung der Organisation
    - a) die Studentin oder den Studenten für die Dauer der berufspraktischen Phase entsprechend dem in § 7 genannten Tätigkeitsbereichen einzusetzen,
    - b) eine betriebliche Betreuerin oder einen betrieblichen Betreuer für die Studentin oder den Studenten zu benennen,
    - c) der Studentin oder dem Studenten die Teilnahme an Prüfungen und dem Seminar zum Praxismodul zu ermöglichen,
    - d) der Studentin oder dem Studenten unmittelbar nach Beendigung der berufspraktischen Phase eine Bescheinigung auszustellen, die Angaben über den zeitlichen Umfang und die Inhalte der praktischen Tätigkeiten der Ausbildung enthält,
  2. die Verpflichtung der Studentin oder des Studenten
    - a) die gebotenen Ausbildungsmöglichkeiten wahrzunehmen und die übertragenen Aufgaben sorgfältig auszuführen,
    - b) den Anordnungen der Organisation und der Betreuerin oder des Betreuers nachzukommen,
    - c) die für die Organisation geltenden Ordnungen, insbesondere Arbeitsordnungen und Sicherheitsvorschriften sowie Vorschriften über die Schweigepflicht zu beachten.
- (2) Der Status der Studierenden während des Praxismoduls wird in § 8 geregelt.

## § 6 Betreuung an den Praxisstellen

Aufgaben der/des betreuenden Lehrenden des Fachbereichs sind insbesondere

- die Unterstützung der/des Praxisbeauftragten in fachlicher Hinsicht, vor allem bezüglich der Eignung der Praxisstellen,
- die Herstellung und Pflege von Kontakten zu den Organisationen,
- ggf. Besuch am Ausbildungsplatz zur Information über den Stand der Ausbildung und zur fachlichen Betreuung der oder des Studierenden,
- die Überprüfung der von den Studierenden zu erbringenden Leistungen gemäß § 9 BBPO-BBT.

## § 7 Praktische Tätigkeiten

Während des Praxismoduls wird an konkreten Aufgabenstellungen mitgearbeitet oder ggf. selbständige Teilprojekte nach Anleitung durchgeführt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Thematik inhaltlich dem Bachelor-Studiengang Biotechnologie im Fachbereich Chemie- und Biotechnologie der Hochschule Darmstadt angepasst ist.

Im Einzelnen sollen durch die praktische Tätigkeit folgende Kriterien abgedeckt werden:

- Orientierung im angestrebten Berufsfeld,
- Erwerb und Vertiefung praktischer Kenntnisse im Bereich der Biotechnologie und Kennenlernen berufstypischer Arbeitsweisen und -methoden,
- Kennenlernen typischer technischer und organisatorischer Zusammenhänge,
- Beteiligung am Arbeitsprozess entsprechend dem Ausbildungsstand.

---

## § 8 Status der Studierenden während des Praxismoduls

Während des Praxismoduls bleiben die Studierenden an der Hochschule Darmstadt mit allen Rechten und Pflichten immatrikuliert. Sie sind keine Praktikanten im Sinne des Berufsbildungsgesetzes und unterliegen an der Praxisstelle weder dem Betriebsverfassungsgesetz noch dem Personalvertretungsgesetz. Andererseits sind die Studierenden an die jeweilige Ordnung der Organisation gebunden. Es besteht Anspruch auf Ausbildungsförderung nach Maßgabe des Bundesausbildungsförderungsgesetzes. Etwaige Vergütungen der Organisation werden auf die Leistungen nach dem Bundesausbildungsförderungsgesetz angerechnet.

## § 9 Anrechnung von praktischen Tätigkeiten

Eine vor der Aufnahme des Studiums abgeleistete einschlägige praktische Ausbildung kann nicht auf die berufspraktische Phase des Praxismoduls angerechnet werden. Qualifizierte einschlägige praktische Tätigkeiten im Umfang von mindestens 6 Monaten Vollzeitbeschäftigung nach einer einschlägigen praktischen Ausbildung können, wenn sie vor Beginn des Studiums erbracht wurden, auf Antrag auf das Praxismodul angerechnet werden. Über den Umfang der Anrechnung entscheidet nach gemäß § 7 Abs. 7 ABPO im Einzelfall der Prüfungsausschuss.

## § 10 Haftung

- (1) Die/der Studierende ist während des Praxismoduls im Inland gegen Unfall versichert (SGB VII). Im Versicherungsfall übermittelt die Praxisstelle dem Fachbereich eine Kopie der Unfallanzeige.
- (2) Auf Verlangen der Praxisstelle hat die/der Studierende eine der Dauer und dem Inhalt des Ausbildungsvertrages angepasste Haftpflichtversicherung abzuschließen und den Nachweis hierüber bei Beginn der Ausbildung der Praxisstelle vorzulegen. Dieser Nachweis entfällt, soweit das Haftungsrisiko bereits durch eine Betriebshaftpflichtversicherung der Praxisstelle abgesichert ist.
- (3) Für berufspraktische Phasen im Ausland hat die/der Studierende selbst für einen ausreichenden Kranken-, Unfall- und Haftpflichtversicherungsschutz Sorge zu tragen.

## Anhang

### Ausbildungsvertrag (Muster)

Für das Praxismodul wird nachstehender Vertrag zur Durchführung der Praxisphase geschlossen:

zwischen

\_\_\_\_\_ (im Folgenden Organisation genannt)

und Frau/ Herrn

Name: \_\_\_\_\_

Geb.: \_\_\_\_\_

Matr.-Nr.: \_\_\_\_\_

Wohnort: \_\_\_\_\_,

Studentin/Student im Bachelorstudiengang Biotechnologie am Fachbereich Chemie- und Biotechnologie der Hochschule Darmstadt.

Das Praxismodul ist Bestandteil des Bachelorstudiengangs Biotechnologie der Hochschule Darmstadt.

## § 1 Pflichten der Vertragspartner

(1) Die Organisation verpflichtet sich,

1. die Studentin/den Studenten in der Zeit vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ gemäß § 5 der Ordnung für das Praxismodul auszubilden,
2. der Studentin/ dem Studenten die Teilnahme an Prüfungen der Hochschule und dem Seminar zum Praxismodul zu ermöglichen,
3. der Studentin/ dem Studenten eine Bescheinigung auszustellen, die Angaben über den zeitlichen Umfang und die Inhalte der praktischen Tätigkeit enthält.

(2) Die Studentin/der Student verpflichtet sich

1. die ihr/ ihm angebotenen Ausbildungsmöglichkeiten wahrzunehmen,
2. die im Rahmen der Ausbildung übertragenen Arbeiten sorgfältig auszuführen,
3. den Anordnungen der Organisation und der von ihr beauftragten Personen nachzukommen,
4. die für die Praxisstelle geltenden Ordnungen, insbesondere Arbeitsordnungen und Sicherheitsvorschriften zu beachten.

---

## § 2 Betreuer\*in

Die Organisation benennt \_\_\_\_\_ als Ansprechperson für die Betreuung der/ des Studierenden. Die genannte Person ist zugleich Ansprechpartner\*in des Fachbereichs Chemie- und Biotechnologie der Hochschule Darmstadt und der/des betreuenden Lehrenden.

## § 3 Schweigepflicht

Die Studentin/der Student hat die Schweigepflicht im gleichen Umfang einzuhalten wie die in der Organisation Beschäftigten. Dem steht die Anfertigung von Berichten zum Praxismodul, sofern sie Studien- und Prüfungszwecken dient, nicht entgegen. Soweit diese Arbeiten Tatbestände enthalten, die der Schweigepflicht unterliegen, darf eine Veröffentlichung nur mit ausdrücklicher Einwilligung der Organisation erfolgen.

## § 4 Auflösung des Vertrages

Der Vertrag kann von beiden Seiten nach Anhörung der Hochschule aus wichtigem Grund innerhalb von zwei Wochen nach Kenntnisnahme fristlos gekündigt werden. Ein wichtiger Grund liegt insbesondere vor, wenn die Organisation das Ausbildungsziel nicht gewährleisten kann oder die Studentin/der Student die in § 1 Abs. 2 genannten Pflichten gröblich und nachhaltig verletzt.

## § 5 Schlussbestimmung

Sollte eine Bestimmung dieses Vertrags unwirksam sein, so berührt dies nicht die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen. Die Bestimmung soll durch die Vertragspartner vielmehr durch eine Regelung ersetzt werden, die rechtlich zulässig ist und ihrem Gehalt nach der ursprünglichen Bestimmung am nächsten kommt.

\_\_\_\_\_  
(Ort, Datum)

\_\_\_\_\_  
(Organisation)

\_\_\_\_\_  
(Student\*in)

## **Anlage 5**

### **Modulhandbuch des Studiengangs**

#### **Biotechnologie**

**Bachelor of Science**

des Fachbereichs Chemie- und Biotechnologie

der Hochschule Darmstadt – University of Applied Sciences

vom 15.10.2019

Zugrundeliegende BBPO vom 15.10.2019 (Amtliche Mitteilungen Jahr 2020)

## Inhalt

BBT 1 Mathematik .....	4
BBT 2 Biostatistik .....	7
BBT 3 Physik.....	10
BBT 4 Allgemeine und Anorganische Chemie .....	13
BBT 5 Zellbiologie .....	16
BBT 6 Sozial- und Kulturwissenschaften I .....	19
BBT 7 Mikrobiologie .....	21
BBT 8 Organische Chemie .....	24
BBT 9 Physikalische Chemie .....	27
BBT 10 Instrumentelle Analytik .....	30
BBT 11 Sozial- und Kulturwissenschaften II.....	33
BBT 12 Molekularbiologie/Gentechnik.....	35
BBT 13 Biochemie.....	38
BBT14 Bioverfahrenstechnik I.....	41
BBT 15 Bioverfahrenstechnik II .....	43
BBT 16 Zellkulturtechnik.....	46
BBT 17 Immunologische Methoden .....	49
BBT 18 Angewandte Biochemie .....	52
BBT 19 Physikalische Biochemie.....	54
BBT 20 Praktikum Physikalische Biochemie.....	56
BBT 21 Bioinformatik und Datamining .....	58
BBT 22 Fachenglisch .....	61
BBT 23 Wahlpflichtmodul.....	63
BBT 23-01 Arbeitsschutz im Chemielabor.....	66
BBT 23-02 Aufarbeitung (Downstream Processing) .....	68
BBT 23-03 Forschungs- und Entwicklungsprojekt .....	70
BBT 23-04 Humanbiologie I.....	72
BBT 23-05 Humanbiologie II.....	74
BBT 23-06 Industrielle Anorganische und Organische Chemie .....	76
BBT 23-07 Mikroalgen-Praktikum .....	78
BBT 23-08 Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie .....	81



<b>BBT 23-09 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung.....</b>	<b>83</b>
<b>und biologische Wechselwirkung von Nanopartikeln .....</b>	<b>83</b>
<b>BBT 23-10 Naturstoffchemie .....</b>	<b>86</b>
<b>BBT 23-11 Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen.....</b>	<b>88</b>
<b>Fachbereich .....</b>	<b>88</b>
<b>BBT 23-12 Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt .....</b>	<b>90</b>
<b>Getränketechnologie) .....</b>	<b>90</b>
<b>BBT 23-13 Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools) .....</b>	<b>93</b>
<b>BBT 23-14 Signaltransduktion .....</b>	<b>96</b>
<b>BBT 23-15 Sprachen .....</b>	<b>98</b>
<b>BBT 23-16 Angewandte Strahlenbiologie.....</b>	<b>100</b>
<b>BBT 23-17 Umweltbiotechnologie .....</b>	<b>102</b>
<b>BBT 23-18 Wasser .....</b>	<b>104</b>
<b>BBT 23-19 Wirkstofffindung .....</b>	<b>106</b>
<b>BBT 23-20 Wissenschaftliches Schreiben .....</b>	<b>108</b>
<b>BBT 24 Rechtsfragen der Gentechnik .....</b>	<b>111</b>
<b>BBT 25 Praxismodul.....</b>	<b>114</b>
<b>BBT 26 Bachelormodul.....</b>	<b>117</b>

## BBT 1 Mathematik

	<b>BBT 1 Mathematik</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Mathematik
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 1
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Mathematik Übung: Mathematik
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 1
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Andreas Fischer (Fachbereich MN)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Lehrende des Fachbereiches MN
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Aufbau des Zahlensystems, Folgen und Reihen, Grenzwerte und Stetigkeit, reelle Funktionen einer Variablen, Differentialrechnung einer Variablen, Integralrechnung einer Variablen, Einführung in Differentialgleichungen, Funktionen mehrerer Variablen und deren Ableitungen.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen den Aufbau des Zahlensystems, Folgen und Reihen sowie Grenzwerte und Stetigkeit. Sie kennen reelle Funktionen einer Variablen, die Differential und Integralrechnung einer Variablen, die Einführung in Differentialgleichungen sowie Funktionen mehrerer Variablen und deren Ableitungen.

## BBT 1 Mathematik

	<p><b>Verstehen:</b></p> <p>Die Studierenden verstehen den Aufbau des Zahlensystems, Folgen und Reihen sowie Grenzwerte und Stetigkeit. Sie verstehen reelle Funktionen einer Variablen, die Differential und Integralrechnung einer Variablen, die Einführung in Differentialgleichungen sowie Funktionen mehrerer Variablen und deren Ableitungen.</p> <p><b>Anwenden:</b></p> <p>Differential- und Integralrechnung einer Variablen, partielle Ableitungen, totales Differential, ausgewählte Typen von Differentialgleichungen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Übung (Ü)</p> <p>Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, wissenschaftlicher Taschenrechner, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 70 h Präsenzveranstaltungen</p> <p>4 SWS V und 1 SWS Ü</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b></p> <p>-</p> <p><b>Prüfungsform:</b></p> <p>Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 120 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Kenntnisse der Schulmathematik</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird nur im Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Dieses Modul vermittelt mathematisches Basiswissen, welches in vielen weiterführenden Modulen des Studiengangs Verwendung findet.</p>

### 11 Literatur

Bärwolf; Höhere Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag

Bohl; Mathematik in der Biologie, Springer

Braunß *et al.*; Grundkurs Mathematik in den Biowissenschaften, Birkhäuser

Papula; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg

Riede; Mathematik für Biowissenschaftler, Springer Spektrum

Weitere Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

## BBT 2 Biostatistik

	<b>BBT 2 Biostatistik</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Biostatistik – Data Literacy
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 2
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Biostatistik Übung: Biostatistik
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 1
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Sebastian Döhler (Fachbereich MN), Prof. Dr. Antje Jahn (Fachbereich MN)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Weitere Dozenten des Fachbereichs MN
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Deskriptive Statistik</li><li>• Normalverteilung</li><li>• Prinzipien der induktiven Statistik (Testen und Schätzen)</li><li>• Lineare und nichtlineare Regression</li><li>• Modellgüte und Modellvergleich</li><li>• Klassifizierung: Fehlerraten und ROC-Kurve</li></ul>

## BBT 2 Biostatistik

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Studierende kennen die wichtigsten statistischen Verfahren zur Beschreibung von Daten, grundlegende univariate statistische Tests sowie lineare und nichtlineare Regressionsverfahren.</p> <p><b>Verstehen:</b> Studierende können Ergebnisse statistischer Tests und Regressionsmodelle richtig interpretieren und verstehen die Kriterien zur Beurteilung und Auswahl einer statistischen Methodik bzw. eines statistischen Modells.</p> <p><b>Anwenden:</b> Studierende kennen den Anwendungsbereich und die Grenzen der erlernten statistischen Verfahren, können für eine spezifische Fragestellung ein geeignetes statistisches Verfahren auswählen und dieses mithilfe einer statistischen Software durchführen. Aus dem Ergebnis der statistischen Software können sie die zur Beantwortung der Fragestellung relevanten Ergebnisse identifizieren und interpretieren.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) und Übung (Ü) Eingesetzte Medien: Statistische Software</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V und 2 SWS Ü</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Anforderungen für eine erfolgreiche Teilnahme werden zu Beginn der LV bekanntgegeben.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur (Prüfungsleistung) am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Es wird empfohlen, die Lehrveranstaltung Mathematik parallel zu besuchen.</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>

## BBT 2 Biostatistik

<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Das Modul bildet die Grundlage für die Auswertung experimenteller Daten in den Praktika des Studiengangs BBT und verwandter Studiengänge.
<b>11</b>	<b>Literatur</b>  Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik – Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag, 8. Aufl. 2016. Weitere Literatur nach Bekanntgabe der Dozenten.

## BBT 3 Physik

	<b>BBT 3 Physik</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Physik
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 3
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Physik Übung: Physik
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 1
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Matthias Will (Fachbereich MN)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Physik-Dozent*innen des Fachbereichs MN
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Physikalische Größen, internationales Einheitensystem</li><li>- Gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung</li><li>- Dynamisches Grundgesetz, Energieerhaltungssatz, Energieformen, Energiebilanz</li><li>- Impulserhaltungssatz, Stoßvorgänge</li><li>- Druck, Auftrieb, strömende Flüssigkeiten und Gase</li><li>- Elektrostatik, Magnetismus</li><li>- Schwingungen, Harmonischer Oszillator, Resonanz</li><li>- Elektromagnetisches Spektrum, Absorption und Emission von Strahlung</li><li>- Grundlagen der geometrischen Optik</li></ul>



## BBT 3 Physik

<b>3</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Das SI-Einheiten-System, physikalische Größen (gemäß Inhalt) und deren Messung.</li><li>- Grundgesetze der Mechanik, Dynamik von Flüssigkeiten und Gasen, Elektrizität und Magnetismus.</li><li>- Grundprinzipien von optischen Systemen sowie Absorption und Emission von Licht.</li></ul> <p><b>Verstehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die physikalische Methodik, Zusammenhänge der Umwelt zu untersuchen, in grundlegenden Gesetzmäßigkeiten zu erfassen und Aussagen konkrete Problemstellungen anzuleiten.</li><li>- Mathematische Methoden auf physikalische Gleichungen anzuwenden um quantitative Vorhersagen treffen zu können.</li><li>- Die Grenzen von physikalischen Modellen.</li></ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die Studierenden ermitteln die relevanten Grundgleichungen zu anwendungsorientierten Problemstellungen aus dem Stoffgebiet.</li><li>- Sie wenden ihre mathematischen Fähigkeiten auf die Größengleichungen an um unbekannte Größen zu ermitteln.</li><li>- Sie stellen Gleichungen sowie Gleichungssysteme auf, lösen diese und berechnen konkrete Größenwerte.</li></ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Übung (Ü)</p> <p>Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V und 2 SWS Ü</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b></p> <p>Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Anforderungen für eine erfolgreiche Teilnahme werden zu Beginn der LV bekanntgegeben (30% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsform:</b></p> <p>Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b></p> <p>90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse:</b></p> <p>Grundkenntnisse Physik und Mathematik (Sekundarstufe I)</p>

## BBT 3 Physik

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Grundlegende Physikkennnisse werden in den Modulen zur Physikalischen Chemie (BBT9) und Physikalischen Biochemie (BBT19 und BBT20), Instrumenteller Analytik (BBT10) und Bioverfahrenstechnik (BBT14 und BBT15) benötigt.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> P. A. Tipler: Physik oder andere Einführungen in die Physik auf dem undergraduate-level. Detaillierte Hinweise werden themenbezogen in den Vorlesungen gegeben. Online Verfügbarkeit über die h_da-Bibliothek wird hierbei bevorzugt.

## BBT 4 Allgemeine und Anorganische Chemie

	<b>BBT 4 Allgemeine und Anorganische Chemie</b>
<b>1 Modulname</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 4
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Allgemeine und Anorganische Chemie Praktikum: Einführungspraktikum Allgemeine und Anorganische Chemie
<b>1.4 Semester</b>	1
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Volker Wiskamp
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Im Praktikum: Mozhgan Hassanipour Fard (Lehrkraft für besondere Aufgaben)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch, teilweise englischsprachiges Lehrmaterial
<b>2 Inhalt</b>	<b>Vorlesung:</b> Chemisches Rechnen, Atombau, Periodensystem, chemische Bindung, chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Energetik, Chemie wichtiger Nichtmetalle und Metalle, ausgewählte toxikologische und ökotoxikologische Aspekte der Anorganischen Chemie  <b>Praktikum:</b> Säuren, Laugen, Puffer, Redox-Systeme, Komplexchemie, acidimetrische und alkalimetrische Maßanalysen, einfache qualitative Analysen

## BBT 4 Allgemeine und Anorganische Chemie

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Atombau, chemische Bindungen, chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Katalyse, Hauptsätze der Thermodynamik, anorganische Säuren und Basen, anorganische Grundchemikalien, elementares Chemisches Rechnen. Einfache Arbeitstechniken und Arbeitssicherheit im anorganisch-analytischen Laboralltag, Arbeiten in Kleingruppen, elementare Formen der Protokollführung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Chemische Grundprinzipien. Globale Bedeutung von anorganischen Rohstoffen und Produkten als Wirtschaftsgüter und unter ökologischen Gesichtspunkten. Englische Fachausdrücke Sicherheits- und Umweltschutzaspekte im Chemielabor.</p> <p><b>Anwenden:</b> Anwenden allgemeiner und anorganischer Gesetzmäßigkeiten in den im Studium folgenden Chemieveranstaltungen sowie auf Fragestellungen aus Chemie, Technik und Umwelt. Lösen chemischer Rechenprobleme.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 70 h Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 1 SWS Praktikum</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Erfolgreicher Abschluss des Laborpraktikums. Kenntnisse zum sicheren und umweltgerechten Arbeiten im Labor werden mündlich oder schriftlich überprüft. Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (keine Benotung).</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100% der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse</li></ul>

## BBT 4 Allgemeine und Anorganische Chemie

<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abiturgrundkurse Chemie und Mathematik
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul vermittelt Basiskenntnisse der Chemie als notwendige Vorkenntnisse für alle folgenden Chemie- und Biologie-Module.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> V. Wiskamp: Anorganische Chemie – ein praxisbezogenes Lehrbuch. – 3. Auflage. – Verlag Europa-Lehrmittel (Edition Harri Deutsch). – Haan-Gruiten, 2018. – ISBN: 978-3-8085-5423-4 Weitere ausführliche Lehrmaterialien und gefilmte Vorlesungen auf Moodle

## BBT 5 Zellbiologie

	BBT 5 Zellbiologie
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Zellbiologie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 5
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Zellbiologie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 1
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Dieter Pollet
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Organisationsebenen, Einteilung in Organismenreiche, Systematik / Taxonomie.</li> <li>• Molekulare Grundlagen der Biologie: chemische Bindungen, Moleküle / Ionen; Löslichkeiten / hydrophile / lipophile / amphiphile Verbindungen; Phospholipide als Membranbausteine.</li> <li>• Zytoplasmamembran; Diffusion, Molarität / Osmolarität, Osmose.</li> <li>• Grundlegende zelluläre Kompartimentierung durch Membranen, Organellen.</li> <li>• Stofftransport durch die Zellmembran 1: Kanäle, Pumpen, Carrier; Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-Pumpe und Membranpotenzial.</li> <li>• Stofftransport durch die Zellmembran 2: Endozytose / Heterophagie, Stofftransport und -prozessierung in Lysosomen, Autophagie.</li> <li>• Biosynthesen: endoplasmatisches Reticulum (ER / rER), Golgi-Apparat, Exozytose.</li> <li>• Integration von Zellen in Gewebe: Zell-Zell- und Zell-Matrixkontakte.</li> <li>• Zytoskelett: Aktin-, Intermediärfilamente, Mikrotubuli. Zellmorphologie, Zellbewegung; Zilien, Spindelapparat etc.</li> <li>• Nucleus, Chromosomen, Histone</li> <li>• Zellzyklus und Mitose</li> <li>• DNA 1: molekulare Struktur und Replikation.</li> </ul>

## BBT 5 Zellbiologie

	<ul style="list-style-type: none"><li>• DNA 2: Transkription. mRNA; Introns, Exons, <i>Splicing</i>. Regulation der Genaktivität durch Promotoren und Transkriptionsfaktoren.</li><li>• DNA 3: Proteinstruktur und Proteinbiosynthese. Genetischer Code, Translation am Ribosom.</li><li>• Zellulärer Energiestoffwechsel und Mitochondrien: Glykolyse / Gärung, Tricarbonsäurezyklus, Reduktionsäquivalente, Atmungskette / oxidative Phosphorylierung.</li></ul>
<b>3 Ziele</b>	<p>Die Studierenden sollen folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Diese Vorlesung gibt eine Einführung in die Zellbiologie und zielt auf die Erlangung grundlegender Kenntnisse der Biologie eukaryontischer Zellen unter besonderer Berücksichtigung von Gewebeorganisation sowie Morphologie und Funktionen tierischer Zellen. Schwerpunkte werden jeweils bei den biotechnologisch besonders relevanten Themen gesetzt (bspw. Zellzyklus für Bioverfahrenstechnik, Zelladhäsion für Zellkulturtechnik, etc.).</p> <p><b>Verstehen:</b> Bedeutung der Morphologie und Physiologie von Zellen für die Methodenanwendung und -optimierung in der Zellkulturtechnik sowie der grundlegenden genetischen Strukturen und Prozesse für molekularbiologische Verfahren.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die erworbenen zellbiologischen Kenntnisse können die Studierenden unmittelbar in den mikro- und molekularbiologischen sowie biochemischen und bioverfahrenstechnischen Lehrveranstaltungen in den höheren Semestern anwenden.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Beamer, Tafel, ausführlicher Moodle-Kurs, div. Handouts</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Biologiekenntnisse auf Abiturniveau.</p>

## BBT 5 Zellbiologie

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Modul BBT16: Zellkulturtechnik Modul BBT7: Mikrobiologie Modul BBT12: Molekularbiologie und Gentechnik Modul BBT17: Immunologische Methoden (Relevanz in absteigender Reihenfolge)
<b>11</b>	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plattner, H.: Zellbiologie. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag. Ab 5. Aufl., 2017.</li><li>• Alberts, B. <i>et al.</i>: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. Weinheim: Wiley-VCH. Ab 4. Aufl., 2012.</li><li>• Hardin, J. <i>et al.</i>: Beckers Welt der Zelle. Hallbergmoos: Pearson. Ab 8. Aufl., 2015.</li></ul>



## BBT 6 Sozial- und Kulturwissenschaften I

	<b>BBT 6 Sozial- und Kulturwissenschaften I</b>
<b>1 Modulname</b>	Sozial- und Kulturwissenschaften I
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 6
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Sozial- und Kulturwissenschaften I gem. aktueller Angebotsübersicht des SuK-Begleitstudiums im Vorlesungsverzeichnis in QIS.
<b>1.4 Semester</b>	1
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Studienbereichsleitung des SuK-Begleitstudiums
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Lehrende des SuK-Begleitstudiums
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p>Auswahl aus folgenden SuK-Themenfeldern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit, Beruf &amp; Selbstständigkeit (AB&amp;S)</li> <li>• Kultur &amp; Kommunikation (K&amp;K)</li> <li>• Politik &amp; Institutionen (P&amp;I)</li> <li>• Wissensmanagement &amp; Innovation (W&amp;I)</li> <li>• inkl. Techniken wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken</li> </ul> <p>Gestaffelt nach Einführungslevel („SuK-Modul I“) und Vertiefungslevel („SuK-Modul II“) für Grundlagen- und Vertiefungsstudium können Lehrveranstaltungen aus beiden Bereichen belegt werden.</p> <p>Es wird empfohlen, im ersten Semester Lehrveranstaltungen des Einführungslevels zu belegen.</p>
<b>3 Ziele</b>	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:

## BBT 6 Sozial- und Kulturwissenschaften I

	<p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erhalten Einblick in die kulturellen, sozialen, ökonomischen, juristischen und politischen Zusammenhänge im beruflichen und gesellschaftlichen Umfeld.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen Teilaspekte aus dem kulturellen, sozialen, ökonomischen, juristischen und politischen Umfeld.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können ihre erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten dahingehend anwenden, dass sie ihr berufliches und gesellschaftliches Umfeld unter verschiedenen Aspekten kritisch analysieren können. Weiterhin sind sie zu zukunftsorientiertem und verantwortungsbewusstem Handeln befähigt.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Gemäß Modulbeschreibungen der Teilmodule im Vorlesungsverzeichnis.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden als Präsenzveranstaltung 4 SWS insgesamt, aufgeteilt in V u./o. S</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Jede einzelne SuK-Veranstaltung schließt mit einer Teilprüfungsleistung, der eine Prüfungsvorleistung vorausgehen kann, ab (siehe Einzelbeschreibungen der jeweiligen Veranstaltung). Pro CP, der für eine SuK-Veranstaltung vergeben wird, geht deren Note zu 20% in die Gesamtnote des Moduls 6 ein.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> Bekanntgabe der Prüfungsdauer durch Dozent*innen zu Beginn der Lehrveranstaltung.</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Gemäß Modulbeschreibungen der Teilmodule im Vorlesungsverzeichnis.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Semester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Das Modul ist verwendbar für alle Module des Studiengangs.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Gemäß Modulbeschreibungen der Teilmodule im Vorlesungsverzeichnis.</p>

# BBT 7 Mikrobiologie

	<b>BBT 7 Mikrobiologie</b>
<b>1 Modulname</b>	Mikrobiologie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 7
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Mikrobiologie (Teil 1) Praktikum: Mikrobiologie (Teil 2)
<b>1.4 Semester</b>	2 (Vorlesung) und 3 (Praktikum)
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Regina Heinzl-Wieland
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dr. Michael Kemme
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau, Funktion und Vielfalt von Bakterien-, Hefe- und Pilzzellen</li><li>• Methoden der Taxonomie und Phylogenie</li><li>• Wachstum, Ernährung und Isolierung von Mikroorganismen</li><li>• Methoden der Sterilisation und Desinfektion</li><li>• Mikrobieller Stoffwechsel (Atmung, anaerobe Atmung, Gärungen)</li><li>• Sekundärmetabolismus und Antibiotika</li><li>• Aufbau und Vermehrung von Viren</li><li>• Konzepte der Biologischen Sicherheit</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kolonie- und Zellmorphologie von Mikroorganismen; mikroskopische Darstellung von Präparaten</li><li>• Herstellung und Sterilisation von Nährmedien</li><li>• Anreicherung und Isolierung von Mikroorganismen aus Luft, Boden, Milchprodukten, Wasser</li><li>• Methoden zur Bestimmung von Zellzahl und Zellmasse, Wachstumsparameter</li><li>• Identifizierung von coliformen Bakterien (IMViC, api20E)</li></ul>

## BBT 7 Mikrobiologie

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wirkung von Antibiotika</li></ul>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweilig angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau und Funktion von Bacteria, Archaea, Pilzen, Hefen und Viren.</li><li>• Techniken zur Kultivierung, Isolierung, Identifizierung von Mikroorganismen.</li><li>• Die wichtigsten Stoffwechsellleistungen und metabolische Vielfalt von Mikroorganismen sowie deren Bedeutung für biotechnologische Anwendungen und den Menschen/die Umwelt.</li><li>• Gesetzliche Grundlagen zum Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen und entsprechende Sicherheitsvorkehrungen</li></ul> <p><b>Verstehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die grundlegenden biologischen Mechanismen der Abläufe in prokaryotischen und eukaryotischen Mikroorganismen.</li></ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Von Techniken des sicheren, aseptischen Umgangs mit Mikroorganismen.</li><li>• Von mikroskopischen Techniken zur Darstellung und Analyse von Bakterien- und Hefezellen.</li><li>• Auf Basis der theoretischen Kenntnisse Bakterien zu identifizieren und in den phylogenetischen Stammbaum einzuordnen.</li></ul>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V), Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Lernplattform Moodle</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>10 CP / 300 Stunden insgesamt, davon 112 Stunden Präsenzveranstaltung 4 SWS V und 4 SWS P</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Als Prüfungsvorleistung müssen zu den Praktikumsversuchen benotete Seminarbeiträge bzw. Protokolle erstellt werden. Die gewählte Form wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt (30% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Zulassungsvoraussetzungen zum Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</li><li>• Erfolgreich abgeschlossene Module Allgemeine und Anorganische Chemie (BBT4) und Zellbiologie (BBT5).</li></ul>

## BBT 7 Mikrobiologie

<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> -
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über zwei Semester, die Vorlesung wird im Sommersemester, das Praktikum im Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Die in diesem Modul erlangten Kenntnisse sind wichtige Grundlagen insbesondere für die Praktika der Module Molekularbiologie und Gentechnik (BBT 12), Biochemie (BBT 13) und Bioverfahrenstechnik II (BBT 15).
<b>11</b>	<b>Literatur</b> G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie. (2017) Thieme-Verlag, Stuttgart M. T. Madigan u.a.: Brock – Mikrobiologie kompakt. (2015) Pearson Studium, München K. Munk: Taschenlehrbuch Biologie - Mikrobiologie (2018) Thieme-Verlag, Stuttgart Skripte zur Vorlesung und Praktikum Weitere aktuelle Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben und sind im Praktikumsskript enthalten.

## BBT 8 Organische Chemie

	<b>BBT 8 Organische Chemie</b>
<b>1 Modulname</b>	Organische Chemie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 8
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Organische Chemie (Teil 1) Übung: Organische Chemie (Teil 1) Praktikum: Organische Chemie (Teil 2) Seminar: Organische Chemie (Teil 2)
<b>1.4 Semester</b>	2 (Vorlesung und Übung) und 3 (Praktikum und Seminar)
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Richard Dehn
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Grundlagen, Bindungslehre, Thermodynamik und Kinetik organisch-chemischer Reaktionen, Stereochemie, Eigenschaften, Strukturen und Reaktionen Organischer Stoffklassen (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ether, Ester, Halbacetale, Acetale, organische Halogen-, Schwefel- und Stickstoffverbindungen, metallorganische Verbindungen), Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie (Substitutionen, Additionen, Eliminierungen, Umlagerungen, electrocyclic Reaktionen, Oxidationen, Reduktionen).</p> <p><b>Übungen:</b> Wiederholende und vertiefende Übungen zu den Vorlesungsinhalten.</p> <p><b>Seminar:</b> Vertiefende Behandlung der Vorlesungsinhalte vor dem Hintergrund der Praktikumsversuche. Verknüpfung von Praxis und Theorie der Organischen Chemie.</p>

## BBT 8 Organische Chemie

	<p><b>Praktikum:</b> Versuchsvorbereitung: Wiederholung und Vertiefung der theoretischen Grundlagen zum Versuch, Aneignung sicherheitsrelevanter Versuchsaspekte, Berechnen von Ansatzgrößen; Versuchsdurchführung: Aufbau von Apparaturen, Dosieren von Flüssigkeiten und Feststoffen, Reaktionen unter Kühlung oder Erhitzen, Aufarbeitung durch Extraktion, Umkristallisation und Destillation; Charakterisierung der Präparate: durch Schmelz- und Siedepunkte, Brechungsindizes, Drehwerte und spektroskopische Methoden; Protokollierung der Versuche.</p>
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden sind mit den Grundbegriffen der Organischen Chemie vertraut. Sie können die Strukturen einfacher Organischer Verbindungen skizzieren/illustrieren (auch dreidimensional) und die Bindungsverhältnisse in diesen Verbindungen beschreiben. Die o.g. Stoffklassen und ihre grundlegenden Eigenschaften können benannt werden und die charakteristischen Reaktionen dieser Stoffklassen inklusive der zugehörigen Mechanismen formuliert, beschrieben und wiedergegeben werden. Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, die Eigenschaften, Struktur und Reaktivität einfacher Verbindungen auf Basis einfacher theoretischer Modelle zu erklären. Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Thermodynamik und Kinetik organisch-chemischer Reaktionen.</p> <p>Die Studierenden können einfache Synthesevorschriften aus der Literatur verstehen und eigenständig im Labor unter Beachtung sicherheitsrelevanter Grundlagen vorbereiten und durchführen. Sie können die Analyseergebnisse deuten und sind in der Lage, den Versuchsausgang in angemessener Form schriftlich zu protokollieren.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden können die in Vorlesung, Übung und Seminar vermittelten Kenntnisse anwenden, um Eigenschaften, Struktur und Reaktivität von unbekanntem (einfachen) organisch-chemischen Verbindungen vorauszusagen. Sie sind in der Lage, Synthesevorschläge für einfache Zielverbindungen zu erarbeiten.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse auf technische Prozesse mit organischen Stoffen und auf biochemische Prozesse sowie auf ökologische Fragestellungen übertragen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V), Übung (Ü), Seminar (S) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien in Vorlesung, Übung und Seminar: Tafel, Beamer, Strukturmodelle, Lernplattform Moodle.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p><b>Vorlesung und Übung:</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 70 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 1 SWS Ü</p>

## BBT 8 Organische Chemie

	<p><b>Seminar:</b> 4 CP / 120 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS S</p> <p><b>Praktikum:</b> 6 CP / 180 Stunden insgesamt, davon 84 Stunden Präsenzveranstaltung</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Unbenotete PVL: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (beinhaltet: Vorbereitung der Versuche inklusive sicherheitsrelevanter Kenntnisse, Versuchsdurchführung und Protokollierung der Versuchsergebnisse) Benotete PVL (30% der Modulnote): Fachgespräch über die Praktikums- und Seminarinhalte.</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70% der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Zulassungsvoraussetzungen zum Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse</li><li>• Erfolgreich abgeschlossenes Modul Allgemeine und Anorganische Chemie (BBT4).</li></ul>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über zwei Semester. Vorlesung und Übung werden im Sommersemester angeboten, Seminar und Praktikum im Wintersemester.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Das Modul vermittelt Grundlagen der Organischen Chemie und ist für alle folgenden Module des Studiengangs relevant, insbesondere für das Folgemodul Biochemie.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p><b>Vorlesung, Übung und Seminar:</b></p> <p>P. Wolters, N. Greeves, S. Warren, J. Clayden: Organische Chemie. – 2. Aufl., Springer Spektrum, Heidelberg 2013. K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie. – 5. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 2011.</p> <p><b>Praktikum:</b> H.G.O. Becker, W. Berger, G. Domschke: Organikum. – 22. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim. Versuchsvorschriften nach Vorgabe durch die Lehrenden.</p>



## BBT 9 Physikalische Chemie

	BBT 9 Physikalische Chemie
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Physikalische Chemie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 9
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Physikalische Chemie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 2
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christina Graf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Thermodynamik</li> <li>• Wärme, ideale und reale Gase</li> <li>• Kinetisches Modell eines Gases</li> <li>• Wärme, Arbeit, Innere Energie, 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Enthalpie, 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Kreisprozesse, Entropie, Wärmepumpen und Wärmekraftmaschinen</li> <li>• 3. Hauptsatz der Thermodynamik, Gibbs-Energie, chemisches Potential, Thermodynamik von Mischungen, chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Grundbegriffe der chemischen Kinetik, Reaktionsordnung, Folge- und Parallelreaktionen</li> <li>• Gekoppelte Reaktionen, Aktivierungsenergie, Kinetik katalytischer Reaktionen</li> <li>• Grundbegriffe der Elektrochemie, elektrochemische Zellen</li> <li>• Bezugselektroden, Elektrolyse, Überspannung</li> <li>• Starke und schwache Elektrolyte, Grundzüge der Debye-Hückel-Theorie, Leitfähigkeit</li> <li>• Transportphänomene (Diffusion, Viskosität, Wärmeleitung)</li> <li>• Grenzflächenphänomene (Chromatographie, Adsorption, Verteilung, Permeation, Mizellen, Emulsionen)</li> </ul>

## BBT 9 Physikalische Chemie

	<p><b>Übung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vertiefung und Anwendung der Inhalte aus der Vorlesung</li><li>• Durchführung physikalisch-chemischer Rechnungen</li></ul>
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wichtige Grundbegriffe der phänomenologischen, chemischen Thermodynamik, der chemischen Kinetik und der Elektrochemie.</li><li>• Elementare Begriffe der Transportphänomenen und Grenzphänomenen.</li></ul> <p><b>Verstehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zusammenhänge zwischen verschiedenen Grundgrößen der physikalischen Chemie.</li></ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mathematische Beschreibung physikalisch-chemischer Problemstellungen anhand gegebener Formelzusammenhänge.</li><li>• Verständnis physikalisch-chemischer Aspekten der Biochemie und Biotechnologie.</li></ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Übung (Ü)</p> <p>Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 3 SWS V und 1 SWS Ü.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung:</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b></p> <p>-</p> <p><b>Prüfungsform:</b></p> <p>Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b></p> <p>120 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Module Mathematik (BBT 1) und Physik (BBT 3)</p>

## BBT 9 Physikalische Chemie

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul vermittelt Basiskenntnisse in Physikalischer Chemie für die Module Instrumentelle Analytik (BBT 10), Bioverfahrenstechnik I und II (BBT 14 und BBT 15), Physikalische Biochemie (BBT 19) und Praktikum Physikalische Biochemie (BBT 20).
<b>11</b>	<b>Literatur</b> G. Wedler, H.-J. Freund, Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, 7. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2018. P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalischen Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2013. T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Studium, München 2006. W. Bechmann, I. Bald, Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, Springer-Spektrum, Heidelberg 2018.

## BBT 10 Instrumentelle Analytik

	<b>BBT 10 Instrumentelle Analytik</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Instrumentelle Analytik
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 10
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Instrumentelle Analytik Praktikum: Instrumentelle Analytik
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 2
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Richard Dehn
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Lehrende der Fachgruppe Chemie des Fachbereichs CuB
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung:</b> Allgemeine Prinzipien der Spektroskopie: Begriffsdefinitionen; elektromagnetischer Strahlung; das Spektrum; quantitative Spektroskopie. Grundlagen der UV/Vis-Spektroskopie: theoretische Einführung; Messanordnung, Geräte, Probenvorbereitung und Aufnahme von Spektren; charakteristische UV/Vis-Absorptionen (Chromophore); Farbstoffprinzip; quantitative UV/Vis-Spektroskopie; Mehrkomponentenanalytik. Grundlage der Molekülfluoreszenz-Spektroskopie: theoretische Einführung, Jablonski-Termschemata; Molekülstruktur und Fluoreszenz; Stärke der Fluoreszenz (Quantenausbeute); Messung von Fluoreszenz-Spektren; Anwendungen der Fluoreszenz-Spektroskopie. Grundlage der Infrarot-Spektroskopie: theoretische Grundlagen (Resonanzbedingung, Auswahlregeln, Rotationsschwingenspektren), Messanordnung (dispersives und FT-Prinzip), Geräte, Probenvorbereitung und Aufnahme von Spektren; Qualitative und quantitative Messung; besondere IR-Techniken (ATR, NIR). Grundlage der Massenspektroskopie: theoretische Einführung; Aufbau und Messanordnung; Analyse und Interpretation von einheitlichen Substanzen und Substanzgemischen (Kopplung mit Chromatographie) Grundlagen der Chromatographie: Begriffsdefinition; Allgemeine Prinzipien des Trennvorgangs; Effizienz und Auflösung; physikalisch-chemische Kenngrößen; Theorie der Böden; kinetische Theorie (van Deemter-Gl.).

## BBT 10 Instrumentelle Analytik

	<p>Optimierung der Auflösung durch Variation experimenteller Parameter; Mehrkomponenten-Analyse; Informationsgehalt von Chromatogrammen. Spezielle Chromatographiemethoden: DC, HPLC, GC, Größenausschluss- und Affinitätschromatographie;</p> <p>Durchführung analytischer Verfahren: Probenahme, Probenvorbereitung, Derivatisierung; Beurteilung, Messen Auswerten, Statistik; Validierung analytischer Verfahren.</p> <p><b>Praktikum:</b> Sicherheitsbelehrung (Teil 2) durch den Gefahrstoffbeauftragten der Hochschule UV/Vis-Spektroskopie: qualitative Messungen; quantitative Bestimmungsmethode; Mehrkomponentenanalytik; Auswertung mit Hilfe statistischer Methoden Fluoreszenzspektroskopie: Störbanden in Lösemitteln, qualitative Fluoreszenz-Spektren an biologischen Substanzen, Quantitative Messmethode, Fluoreszenzmarkierung, Nachweisgrenze. Allgemeine Prinzipien der Chromatographie: Allgemeine Prinzipien und Einflüsse von Parametern am Beispiel von einfachen Versuchen mit DC und mit Schwerkraftsäulen. Quantitative HPLC: Nachweisgrenze von Anthracen; Gehalt von Coffein in Getränken; Identifizierung und Quantifizierung eines Aromatengemisches. Gaschromatographie: Gewinnung und Derivatisierung geeigneter Naturstoffanalyten; Qualitative und quantitative Bestimmung.</p>
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen grundlegende instrumentelle Analysetechniken.</li></ul> <p><b>Verstehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden verstehen die Messprinzipien verschiedener Analysetechniken.</li></ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden sind in der Lage, sich in für sie neue analytische Methoden innerhalb einer überschaubaren Zeit einzuarbeiten.</li><li>• Sie können Anwendungsmöglichkeiten von Analysemethoden korrekt einzuschätzen.</li><li>• Außerdem sind die Studierenden in der Lage gewonnenen Messwerte hinsichtlich ihrer Relevanz zu beurteilen und aussagekräftige Laborberichte zu schreiben.</li></ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Praktikum (P)</p> <p>Eingesetzte Medien: in der Vorlesung: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>10 CP / 300 Stunden insgesamt, davon 112 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 4 SWS P</p>

## BBT 10 Instrumentelle Analytik

<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>  <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Prüfungsvorleistung in Form eines benoteten Praktikumsberichts (30% der Modulnote)  <b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70% der Modulnote)  <b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b>  Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b>  Module Physikalische Chemie (BBT9) und Allgemeine und Anorganische Chemie (BBT4)
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>  Das vollständige Modul wird jeweils im Sommersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Grundlegende Kenntnisse der Instrumentellen Analytik werden in allen weiteren Lehrveranstaltungen benötigt.
<b>11</b>	<b>Literatur</b>  D. A. Skoog, F. J. Holler, R. S. Crouch: Instrumentelle Analytik. – Springer, Berlin Heidelberg; 2013. G. Schwedt, C, Chromatographische Trennmethode. Georg Thieme-Verlag, Stuttgart, 1994, G. Schwedt: Taschenatlas der Analytik. – Wiley-VCH, Weinheim, 2007. V. R. Meyer: Praxis der Hochleistungsflüssigkeitschromatographie. Wiley-VCH, Weinheim, 2009. R. A. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, M. Valcarcel, H. M. Widmer: Analytical Chemistry: A Modern Approach to Analytical Science– Wiley-VCH Weinheim, 2004.

## BBT 11 Sozial- und Kulturwissenschaften II

	BBT 11 Sozial- und Kulturwissenschaften II
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Sozial- und Kulturwissenschaften II
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 11
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Sozial- und Kulturwissenschaften II gem. aktueller Angebotsübersicht des SuK-Begleitstudiums im Vorlesungsverzeichnis in QIS.
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 2
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Studienbereichsleitung des SuK-Begleitstudiums
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Lehrende des SuK-Begleitstudiums
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Auswahl aus folgenden SuK-Themenfeldern (sofern nicht bereits im SuK-I-Modul BBT 6 absolviert): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit, Beruf &amp; Selbstständigkeit (AB&amp;S)</li> <li>• Kultur &amp; Kommunikation (K&amp;K)</li> <li>• Politik &amp; Institutionen (P&amp;I)</li> <li>• Wissensmanagement &amp; Innovation (W&amp;I)</li> <li>• inkl. Techniken wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken</li> </ul> <p>Gestaffelt nach Einführungslevel („SuK-Modul I“) und Vertiefungslevel („SuK-Modul II“) für Grundlagen- und Vertiefungsstudium können Lehrveranstaltungen aus beiden Bereichen belegt werden.</p> <p>Es wird empfohlen, im zweiten Semester Lehrveranstaltungen des Vertiefungslevels zu belegen.</p>

## BBT 11 Sozial- und Kulturwissenschaften II

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erhalten Einblick in die kulturellen, sozialen, ökonomischen, juristischen und politischen Zusammenhänge im beruflichen und gesellschaftlichen Umfeld.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen Teilaspekte aus dem kulturellen, sozialen, ökonomischen, juristischen und politischen Umfeld.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können ihre erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten dahingehend anwenden, dass sie ihr berufliches und gesellschaftliches Umfeld unter verschiedenen Aspekten kritisch analysieren können. Weiterhin sind sie zu zukunftsorientiertem und verantwortungsbewusstem Handeln befähigt.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Gemäß Modulbeschreibungen der Teilmodule im Vorlesungsverzeichnis.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 h insgesamt, davon 56 h als Präsenzveranstaltung 4 SWS insgesamt, aufgeteilt in V u./o. S</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p>Jede einzelne SuK-Veranstaltung schließt mit einer Teilprüfungsleistung, der eine Prüfungsvorleistung vorausgehen kann, ab (siehe Einzelbeschreibungen der jeweiligen Veranstaltung). Pro CP, der für eine SuK-Veranstaltung vergeben wird, geht deren Note zu 20% in die Gesamtnote des Moduls BBT 11 ein.</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Gemäß Modulbeschreibungen der Teilmodule im Vorlesungsverzeichnis.</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Semester angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul ist verwendbar für alle Module des Studiengangs.</p>
<b>11 Literatur</b>	<p>Gemäß Modulbeschreibungen der Teilmodule im Vorlesungsverzeichnis.</p>



## BBT 12 Molekularbiologie/Gentechnik

	BBT 12 Molekularbiologie/Gentechnik
<b>1 Modulname</b>	Molekularbiologie und Gentechnik
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 12
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Molekularbiologie und Gentechnik (Teil 1) Praktikum: Molekularbiologie und Gentechnik (Teil 2)
<b>1.4 Semester</b>	3 (Vorlesung) und 4 (Praktikum).
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Regina Heinzl-Wieland
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dr. Michael Kemme
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der mikrobiellen Genetik und Regulation der Genexpression</li> <li>• Grundprinzipien der DNA-Rekombinationstechnik und -Analytik:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plasmide und andere Vektoren, DNA-modifizierende Enzyme</li> <li>- Polymerase-Kettenreaktion und DNA-Sequenzierung</li> <li>- Transformation, Selektion und Hybridisierungstechniken, diverse Klonierungsstrategien</li> <li>- cDNA-Synthese, Anlage und Screening von Gen-Bibliotheken</li> <li>- Reportergene und deren Einsatz (z. B. GFP)</li> </ul> </li> <li>• Prinzipien und Optimierung der Genexpression in prokaryontischen und eukaryontischen Wirts-Vektor-Systemen</li> <li>• Einführung in „Genomics“ und Genome editing/CRISPR/Cas-System</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolierung von genomischer DNA und Plasmid-DNA</li> <li>• Restriktion von DNA und Agarose-Gelelektrophorese</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genklonierung: Herstellung von Vektor-DNA und Ligation mit Fremd-Gen, Transformation von <i>E. coli</i>-Zellen und Blau-Weiß-Selektion, Charakterisierung von transformierten Bakterienklonen</li> <li>• Polymerase-Kettenreaktion</li> <li>• Heterologe Genexpression zur Produktion eines rekombinanten Proteins (z. B. GFP) mit begleitender Analytik.</li> </ul>
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweilig angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Mechanismen der mikrobiellen Genetik</li> <li>• Vektoren und relevante Enzyme und Techniken für die gezielte Modifikation, Amplifikation und Klonierung von DNA in der Gentechnik.</li> <li>• Die wichtigsten Methoden zur Analyse von DNA (DNA-Sequenzierung, PCR-Techniken).</li> <li>• Strategien/Vektorsysteme zur rekombinanten Herstellung von Proteinen in Pro- und Eukaryoten.</li> <li>• Techniken im Bereich Genomics und Genome editing.</li> <li>• Sicherheitsaspekte einer gentechnischen Anlage S1 gemäß Gentechnikrecht.</li> </ul> <p><b>Verstehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanismen der nicht gerichteten DNA-Veränderung und des horizontalen Gentransfers.</li> <li>• Die molekularen Zusammenhänge der Genregulation bei Pro- und Eukaryoten.</li> <li>• Strategien der gezielten Veränderung von DNA, deren Klonierung und Analytik.</li> <li>• Den gezielten, kombinierten Einsatz genetischer Elemente zur Optimierung der rekombinanten Genexpression.</li> </ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der erworbenen theoretischen Methodenkompetenz in molekularbiologischen und gentechnischen Experimenten.</li> <li>• Des Fachwissens zur Lösung von Fragestellungen einsetzen und experimentelle Strategien entwickeln.</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: z. B. Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>10 CP /300 Stunden insgesamt, davon 112 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 4 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Als Prüfungsvorleistung müssen zu den Praktikumsversuchen benotete Seminarbeiträge bzw. Protokolle erstellt werden. Die gewählte Form wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt (30% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>

## BBT 12 Molekularbiologie/Gentechnik

<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Zulassungsvoraussetzungen zum Praktikum: <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse</li><li>• Erfolgreich abgeschlossene Prüfungsvorleistung des Moduls Mikrobiologie (BBT7, Teil 2: Praktikum)</li></ul>
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> -
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über zwei Semester, die Vorlesung wird im Wintersemester, das Praktikum im Sommersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Die gewonnenen Kenntnisse finden bei jeder molekularbiologischen/gentechnischen Fragestellung Anwendung.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> T. A. Brown: Gentechnologie für Einsteiger, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011. T. Reinard: Molekularbiologische Methoden 2.0, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2018. J. D. Watson u. a.: Molekularbiologie, Pearson Studium, München, 2011. C. Mülhardt, Der Experimentator – Molekularbiologie/Genomics. Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg, 2013. M. Jansohn, S. Rothhämel: Gentechnische Methoden. Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg, 2012. Skripte zur Vorlesung und Praktikum  Weitere aktuelle Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben und sind im Praktikumsskript enthalten.

## BBT 13 Biochemie

	BBT 13 Biochemie
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Biochemie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 13
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung und Übung: Biochemie (Teil 1) Praktikum: Biochemie (Teil 2)
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 3 (Vorlesung und Übung) und 4 (Praktikum)
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Heinz Neumann
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b>  <b>Vorlesung und Übungen:</b> Einführung: Stellung der Biochemie, Entstehung der Erde (Elemente der Biosphäre), chemische Evolution (organisch-chemische Bausteine), biologische Evolution (primitive Einzeller, Stoffwechselwege, aerobe Einzeller, Vielzeller) Proteine: Aminosäuren, Proteinreinigung und -charakterisierung, Proteinstruktur, Enzyme, Enzymkinetik und -regulation; Metabolismus: Zucker, Glycolyse, Tricarbonsäurezyklus, Pentosephosphatzyklus, Atmungskette, Gluconeogenese (Vergleich mit Glycolyse), Photosynthese (Übersicht, Vergleich mit Atmungskette), Calvin-Zyklus (Übersicht, Vergleich mit Gluconeogenese und Pentosephosphatzyklus), Lipide, Lipidaufbau und -abbau, Membranprozesse: Plasmamembran, Membranproteine, Transport durch die Membran, Ionenkanäle, Glucosetransport, Proteinsekretion, Signaltransduktion; Erbinformation: Nukleotide, Synthese, Reinigung und Charakterisierung von Nukleinsäuren, Replikation, Transkription, Translation  <b>Praktikum:</b> Vermittlung biochemischer Arbeitsmethoden zur Reinigung und Charakterisierung von Proteinen (z.B. Enzymaktivität, Proteingehalt, chromatografische Aufreinigung, SDS-PAGE, Western-Blot)

## BBT 13 Biochemie

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Biochemische Grundlagen in Theorie und Praxis; molekulare Prinzipien biologischer Vorgänge; Zellbausteine und metabolische Reaktionsabläufe; Enzymkinetik; Energiespeicherung; Elektronentransport, Aufbau von Ionengradienten; Membranvorgänge; Speicherung und Weitergabe biologischer Information.</p> <p><b>Verstehen:</b> Chemisches Verständnis biologischer Reaktionen und Abläufe; Zusammenhänge zwischen chemischen Eigenschaften und Strukturen und biologischen Abläufen bis hin zu zellulären Systemen; metabolische Reaktionsabläufe; Enzymkinetik; Energiespeicherung; Elektronentransport, Aufbau von Ionengradienten; Membranvorgänge; Speicherung und Weitergabe biologischer Information.</p> <p><b>Anwenden:</b> Erkennen und Verständnis der Moleküleigenschaften von biologischen Makromolekülen; Produktion, Aufreinigung und Charakterisierung von Proteinen; Verwendung und sichere Beherrschung geeigneter biochemischer Methoden zur molekularen Analyse biologischer Vorgänge.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V), Übung (Ü) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>10 CP / 300 Stunden insgesamt, davon 140 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V, 2 SWS Ü und 4 SWS P</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Benotete Protokolle der Praktikumsversuche als Prüfungsvorleistung (30% der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70% der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Zulassungsvoraussetzungen zum Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse</li><li>• Erfolgreich abgeschlossene Prüfungsvorleistungen der Module Mikrobiologie (BBT7, Teil 2: Praktikum) und Organische Chemie (BBT8, Teil 2: Praktikum und Seminar)</li></ul>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Abgeschlossene Module Allgemeine und Anorganische Chemie (BBT4), Physikalische Chemie (BBT9)</p>

## BBT 13 Biochemie

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über zwei Semester. Vorlesung und Übungen finden nur im Wintersemester statt, das Praktikum nur im Sommersemester
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul vermittelt Grundkenntnisse, welche insbesondere für das Modul Angewandte Biochemie (BBT 18) als Basis dienen.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> <b>Vorlesung und Übung:</b> <b>Für das Grundlagenstudium:</b> D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt: Biochemie. – Wiley/VCH, Weinheim 2019 D. Nelson, M. Cox, Lehninger: Biochemie. – 4. Aufl., Springer, 2009. J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko: Biochemie. – 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2014. <b>Für die Weiterbildung:</b> B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter: Molekularbiologie der Zelle. – 4. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim, 2012. <b>Praktikum:</b> Skript zum Biochemischen Praktikum in der aktuellen Fassung. Methodenbuch: F. Lottspeich, H. J. W. Engels (Hrsg.): Bioanalytik. – Spektrum, Heidelberg 2012.

## BBT 14 Bioverfahrenstechnik I

	BBT14 Bioverfahrenstechnik I
<b>1 Modulname</b>	Bioverfahrenstechnik I
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 14
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Bioverfahrenstechnik I
<b>1.4 Semester</b>	3
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Bioreaktionstechnik, Stoff- und Wärmetransport in Bioreaktoren, Bioreaktoren und -konstruktionen, Reinigung und Sterilisation, Immobilisierung von Biokatalysatoren
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Grundkenntnisse biotechnischer Reaktionen (Enzym- und Wachstumskinetik), biotechnischer Verfahren (batch- und kontinuierliche Verfahren) sowie biotechnischer Fermentationen (Aufbau, Fermentationsführung, Sterilisation).</p> <p><b>Verstehen:</b> Zusammenhänge zwischen den mikrobiologischen und technischen Voraussetzungen und ihren Wechselwirkungen in einer biotechnischen Fermentation.</p>

## BBT 14 Bioverfahrenstechnik I

	<p><b>Anwenden:</b> Überprüfung der Vollständigkeit eines biotechnischen Versuchsaufbaus, Auslegen einfacher biotechnischer Fermentationen und Erkennen von Ursachen für Betriebsstörungen einer biotechnischen Fermentationsanlage.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Lernplattform Moodle, Beamer, Tafel</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltung 4 SWS V</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Mathematik (BBT1), Physik (BBT3), Mikrobiologie (BBT7, Teil 1)</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Wintersemester angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul vermittelt Grundkenntnisse, welche insbesondere für das Modul Bioverfahrenstechnik II (BBT 15) benötigt werden. Außerdem wird es für den Bachelorstudiengang Technische Chemie angeboten (Bioverfahrenstechnik BTC22).</p>
<b>11 Literatur</b>	<p>Die Folien und Literaturempfehlungen werden in elektronischer Form zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>



## BBT 15 Bioverfahrenstechnik II

	BBT 15 Bioverfahrenstechnik II
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Bioverfahrenstechnik II
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 15
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Bioverfahrenstechnik II (Teil 1) Praktikum: Bioverfahrenstechnik II (Teil 2)
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 4
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Rüdiger Graf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung:</b> Ausgewählte Aspekte der Kulturoptimierung, der Mess- und Automatisierungstechnik; Grundoperationen der Aufarbeitung; neuartige Bioreaktorkonzepte und deren Anwendung in der Praxis. <b>Praktikum:</b> Praktische Versuche zu ausgewählten Themenbereichen der Vorlesungen Bioverfahrenstechnik I und II

## BBT 15 Bioverfahrenstechnik II

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Vorlesung:</b> <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen ausgewählte Aspekte biotechnischer Grundoperationen wie Kulturoptimierung, Mess- und Automatisierungstechnik sowie Aufarbeitung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen ausgewählte Aspekte biotechnischer Grundoperationen wie Kulturoptimierung, Mess- und Automatisierungstechnik sowie Aufarbeitung.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können ihre erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten unmittelbar zur Lösung von Fragestellungen innerhalb des Praktikums einsetzen.</p> <p><b>Praktikum:</b> <b>Kennen:</b> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse biotechnischer Grundoperationen und Prozessführung, des Aufbaus biotechnischer Reaktoren und ihrer peripheren Installationen, sowie der Versuchsbeschreibung und -auswertung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Grundlagen biotechnischer Prozesse am Beispiel einer Batch-Fermentation und des apparativen Aufbaus von Bioreaktoren. Außerdem verstehen sie die Funktionsweise der eingesetzten Mess- und Automatisierungstechnik.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können anhand ihrer erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten biotechnische Fermentationen durchführen und auswerten, sowie die eigenen Versuchsergebnisse mit Literaturangaben vergleichen und diskutieren.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) und Praktikum (P) mit seminaristischer Vorbesprechung Eingesetzte Medien: Lernplattform Moodle, Beamer, Tafel, Versuchsaufbauten</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>10 CP / 300 Stunden insgesamt, davon 112 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 4 SWS P</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Als benotete Prüfungsvorleistung müssen Seminarbeiträge bzw. Protokolle zu den Praktikumsversuchen erstellt werden. Die gewählte Form wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt (30% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>

## BBT 15 Bioverfahrenstechnik II

<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Zulassungsvoraussetzungen zum Praktikum: <ul style="list-style-type: none"><li>• allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse</li><li>• erfolgreich abgeschlossene Prüfungsvorleistung des Moduls Mikrobiologie (BBT7, Teil 2: Praktikum)</li></ul>
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Erfolgreich abgeschlossene Module Biostatistik – Data Literacy (BBT2) und Bioverfahrenstechnik I (BBT14)
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Sommersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul vermittelt ausgewählte Kenntnisse der Bioverfahrenstechnik, wie sie z.B. während der Bearbeitung einer Abschlussarbeit mit bioverfahrenstechnischem Schwerpunkt oder einem entsprechend ausgerichteten, weiterführenden Masterstudiengang benötigt werden.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Die Folien und Literaturempfehlungen sowie die Praktikumsskripte werden zu Beginn der Lehrveranstaltung in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.

## BBT 16 Zellkulturtechnik

	<b>BBT 16 Zellkulturtechnik</b>
<b>1 Modulname</b>	Zellkulturtechnik
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 16
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung: Zellkulturtechnik (Teil 1) Praktikum: Zellkulturtechnik (Teil 2)
<b>1.4 Semester</b>	4 (Vorlesung) und 5 (Praktikum)
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Dieter Pollet
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N. N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalte</b>	<p><b>Vorlesung:</b></p> <p>1 Basismethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zelladhäsion (Adhärenzmechanismen, Anoikis) und Bedeutung für Routineanwendungen</li><li>• Auswahl / Herstellung zellkulturkompatibler Gefäße bzw. Oberflächen</li><li>• Gefäßformate für die Laborautomatisation in der Zellkultur</li><li>• Passage adhärenter Kulturen (Arbeitstechniken, Optimierungsstrategien)</li><li>• Zellzahlbestimmung (Zählkammern, Lebendzellzahlbestimmung / Trypanblau-Test; Elektronische Zellzählung / Coulter Counter-Prinzip)</li><li>• Herstellung von Primärkulturen aus Biopsiematerial</li><li>• Passagezahl und kumulative Population Doublings zur Abschätzung des Kulturalters</li><li>• Kryokonservierung (Einfrierprozedur, Langzeitlagerung, Auftauen und Viabilitätsbestimmung)</li><li>• Bezug von Zelllinien aus Stammsammlungen</li><li>• Sicherheitswerkbenke Klasse I und II (Funktionsprinzip, Vor- und Nachteile für die Zellkultur)</li></ul>

# BBT 16 Zellkulturtechnik

	<p>2 Methoden zur Charakterisierung einer Zellkultur / Zelllinie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeding Efficiency (Prinzip und typische Anwendung)</li> <li>• Cloning Efficiency (Prinzip und typische Anwendungen)</li> <li>• Wachstumskurven und Populationsverdopplungszeit</li> <li>• Mediumauswahl (Zusammensetzung, Funktion der wichtigsten Komponenten; Serumzusatz (Funktion, Chargenauswahl, biologische und ethische Probleme, Serumersatz); Antibiotika- und Fungizidzusatz; übliche Puffersysteme und deren spezifische Anforderungen an zellkulturgeeignete Inkubatoren und Gefäßdesigns)</li> <li>• Kontaminationen (Problematik, insb. Mycoplasmen. Erkennung/Tests, Eliminierung)</li> </ul> <p>3 Typische Anwendungen aus der Zellkulturtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zytotoxizitätstests (generelles Prinzip und Testkonzepte, Dosisfindungsstrategien; aktuell angewandte Testverfahren (Übersicht, Routineanwendungen, OECD Test Guidelines); Beispiel Neutral Red Uptake Assay)</li> <li>• Dosisfindung für Wirksamkeitstests</li> </ul> <p>4 Zellkulturmodelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel Tissue Engineering</li> <li>• Beispiel Cell Transformation Assay (CTA)</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasenkontrastmikroskopie (optisches Prinzip und Routineanwendungen)</li> <li>• Fluoreszenzmikroskopie (optisches Prinzip; Anwendungsbeispiele: Live / Dead Assay sowie Kernfärbung mit DAPI zur Bestimmung von Mitose- und Apoptoseraten)</li> <li>• Passage adhärenter Kulturen</li> <li>• Zellzahlbestimmung mit Zählkammern sowie elektronisch</li> <li>• Lebendzellzahlbestimmung (Trypanblau-Test, Live / Dead Assay)</li> <li>• Kryokonservierung</li> <li>• Zelladhäsion auf physiologischen und synthetischen Matrices (Seeding Efficiency)</li> <li>• Zytotoxizitätstests (Neutral Red Uptake Assay, MTT Assay)</li> </ul>
<p><b>3 Ziele</b></p>	<p>Die Studierenden sollen folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Kenntnis der typischen Fertigkeiten, Arbeitsabläufe und Methoden und Geräte in einem Zellkulturlabor.</p> <p><b>Verstehen:</b> Verständnis der zellbiologischen Strukturen und Prozesse, die den Methoden in der Zellkulturtechnik zugrunde liegen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Auswahl, allfällige Anpassung oder Optimierung grundlegender Arbeits- und Untersuchungsmethoden in der Zellkulturtechnik. Kritisches Hinterfragen und Interpretation von Versuchsergebnissen.</p>
<p><b>4 Lehr- und Lernformen</b></p>	<p>Vorlesung (V) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Beamer, Tafel, begleitender Moodle-Kurs; div. Handouts und Laboranleitungen</p>

## BBT 16 Zellkulturtechnik

<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 7,5 CP / 225 Stunden insgesamt, davon 105 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V und 4 SWS P
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prüfungsvorleistung in Form einer schriftlichen Klausur über den gesamten Inhalt der Vorlesung (25% der Modulnote). Das Bestehen berechtigt zur Praktikumsteilnahme (BBT 16, Teil 2)</li><li>• Prüfungsvorleistung in Form eines benoteten Laborberichts zum Praktikum (25% der Modulnote)</li></ul> <b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (50% der Modulnote) <b>Prüfungsdauer:</b> PVL Schriftliche Klausur: 60 Minuten PL-Schriftliche Klausur: 90 Minuten
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Zulassungsvoraussetzungen zum Praktikum: <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse</li><li>• Erfolgreich abgeschlossenes Modul Zellbiologie (BBT5)</li><li>• Erfolgreich abgeschlossene Prüfungsvorleistung des Moduls Mikrobiologie (BBT7, Teil 2: Praktikum)</li></ul>
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Instrumentelle Analytik (BBT10) und Biochemie (BBT13)
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über zwei Semester (V in jedem Sommer-, P in jedem Wintersemester)
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> In thematisch passenden Praxissemestern, Abschlussarbeiten bzw. in nachfolgendem Masterstudium
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Gstraunthaler, G.: Zell- und Gewebekultur. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag. Ab 7. Aufl., 2013. Schmitz, S.: Der Experimentator: Zellkultur. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Ab 3. Aufl., 2011. Alberts, B. et al.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. Weinheim: Wiley-VCH. Ab 4. Aufl., 2012.

## BBT 17 Immunologische Methoden

	<b>BBT 17 Immunologische Methoden</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Immunologische Methoden
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 17
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Immunologische Methoden
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 4
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Dieter Pollet
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <p>Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• immunkompetente Zellen, Effektormoleküle</li> <li>• Komplementsystem und Entzündungsreaktion</li> <li>• T-Helferzellen und T-Zellrezeptor, Aktivierung durch antigenpräsentierende Makrophagen</li> <li>• Antigenerkennung durch membranständige Antikörper als B-Zellrezeptor</li> <li>• B-Zellaktivierung durch T-Helferzellen</li> <li>• B-Zellen als Effektorzellen, Plasmazellen</li> </ul> <p>Antikörper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Eigenschaften, Klassen; Lokalisation und Wirkungen</li> <li>• Antigen-Antikörper-Bindung (Epitop, Hapten, monoklonale Ak)</li> <li>• Hybridomzelllinien zur in vitro-Herstellung monoklonaler Antikörper</li> </ul> <p>Immunologische Basistechniken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslösung einer Immunantwort bei Labortieren, Freundsches Adjuvans</li> <li>• Lymphozytengewinnung von Labortieren oder Probanden</li> </ul>

## BBT 17 Immunologische Methoden

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lymphozytenisolierung, Anreicherung von T- und B-Zellen</li><li>• Lymphozytentransformationstest (LTT)</li><li>• Agglutinationsreaktionen und Präzipitationstechniken</li></ul> <p>Immundiagnostik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Radioimmunoassay (RIA)</li><li>• Enzyme-Linked-Immuno-Sorbent-Assay (ELISA)</li></ul> <p>Immunologische Techniken zur Zellidentifizierung und -isolierung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Immunfluoreszenzmikroskopie bei Zellkulturen und Gewebeschnitten</li><li>• Durchflusszytometrie, Fluorescence Activated Cell Sorting (FACS)</li><li>• Magnetseparation aus inhomogenen Zellpopulationen</li></ul>
<b>3</b>	<b>Ziele</b> <p>Die Studierenden sollen folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Kenntnis der wichtigsten immunkompetenten Zelltypen und Effektormoleküle sowie regulatorischer Prozesse. Grundlegende Methodenkenntnisse insbesondere in der Immundiagnostik.</p> <p><b>Verstehen:</b> Verständnis der zellbiologischen Strukturen und Prozesse, die diesen Methoden zugrunde liegen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Auswahl und Anwendung passender Untersuchungsmethoden für typische immundiagnostische Fragestellungen in der Laborpraxis.</p>
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> <p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Beamer, Tafel; begleitender Moodle-Kurs, div. Handouts</p>
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> <p>2 CP / 60 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> <p>Abgeschlossenes Modul Zellbiologie (BBT5)</p>



## BBT 17 Immunologische Methoden

<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Instrumentelle Analytik (BBT10) und Mikrobiologie (BBT7)
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Modul Zellkulturtechnik (BBT16) sowie in thematisch passenden Praxissemestern, Abschlussarbeiten bzw. im nachfolgenden Masterstudium.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Rink, L.: Immunologie für Einsteiger. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag. Ab 2. Aufl. 2015. Schütt, C.: Grundwissen Immunologie. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag. Ab 3. Aufl., 2011. Luttmann, W.: Der Experimentator: Immunologie. Berlin, Heidelberg: Springer. Ab 4. Aufl., 2014.

## BBT 18 Angewandte Biochemie

	BBT 18 Angewandte Biochemie
<b>1 Modulname</b>	Angewandte Biochemie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 18
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Angewandte Biochemie (Teil 1) Praktikum: Angewandte Biochemie (Teil 2)
<b>1.4 Semester</b>	4 (Vorlesung) und 5 (Praktikum)
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Heinz Neumann
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Ausgewählte Anwendungen der Biochemie in biologischen und biotechnologischen Systemen und Prozessen.
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Verschiedene Anwendungsgebiete der Biochemie in der akademischen und Unternehmens-Forschung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Biochemische Zusammenhänge in einer Vielzahl biologischer Systeme.</p>

## BBT 18 Angewandte Biochemie

	<p><b>Anwenden:</b> Erkennen und Anwendung biochemischer Prinzipien in unterschiedlichen biologischen Systemen; Auswahl und Verwendung geeigneter biochemischer Techniken und Methoden für die Produktion und Analyse biologischer Systeme.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V und 2 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Als benotete Prüfungsvorleistung müssen Seminarbeiträge bzw. Protokolle zu den Praktikumsversuchen erstellt werden. Die gewählte Form wird zu Beginn des Semesters festgelegt (30% der Modulnote). <b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70% der Modulnote) <b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> Zulassungsvoraussetzungen zum Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse</li> </ul>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossene Module Allgemeine und Anorganische Chemie (BBT4), Zellbiologie (BBT5) und Mikrobiologie (BBT7) sowie Teilnahme an der Vorlesung Biochemie (BBT13, Teil 1)</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über zwei Semester. Vorlesung und Übungen nur im Sommersemester, Praktikum nur im Wintersemester</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> -</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt: Biochemie. – Wiley/VCH, Weinheim 2019. D. Nelson, M. Cox, Lehninger: Biochemie. – 4. Aufl., Springer, 2009. J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko: Biochemie. – 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2014. B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter: Molekularbiologie der Zelle. – 4. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim, 2012. F. Lottspeich, J. W. Engels (Hrsg.): Bioanalytik. – Spektrum, Heidelberg 2012.</p>

## BBT 19 Physikalische Biochemie

	BBT 19 Physikalische Biochemie
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Physikalische Biochemie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 19
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Physikalische Biochemie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 4
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Thermodynamik und Kinetik biologischer Systeme; Methoden zur experimentellen Bestimmung thermodynamischer und kinetischer Parameter insbesondere biologischer Systeme; Fluoreszenzmethoden; Simulation kinetischer Verläufe komplexer Reaktionsmechanismen; Proteinstabilität; elektrostatische, Dipol-Dipol-, hydrophobe und Wasserstoffbrücken-Wechselwirkungen; Protein-Protein- und Protein-Ligand/Wirkstoff-Wechselwirkungen; Grundlagen des rationalen Wirkstoffdesigns
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Hauptsätze der Thermodynamik; wichtige Grundbegriffe der Thermodynamik und Kinetik; kolligative Eigenschaften; Chemisches Gleichgewicht; wichtige Typen der nichtkovalenten Wechselwirkung zwischen Proteinen und Liganden; Mechanismen der Enzym-Inhibition; Prinzipien der Wirkstoffentwicklung

## BBT 19 Physikalische Biochemie

	<p><b>Verstehen:</b> Bedeutung thermodynamischer Zustandsfunktionen und Geschwindigkeitskonstanten für chemische Gleichgewichte wie z.B. der Protein-Ligand-Wechselwirkung.</p> <p><b>Anwenden:</b> Anwenden der Prinzipien der Physikalischen Biochemie auf konkrete biologische Systeme und Erkennen von Zusammenhängen; Übertragung auf die Entwicklung von Wirkstoffen, die mit Proteinen wechselwirken.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: z. B. Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lehrnplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvorleistung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Grundkenntnisse der Biochemie</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Es werden die für das Modul Praktikum Physikalische Biochemie (BBT 20) notwendigen Grundkenntnisse vermittelt.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalischen Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2013. G. Adam, P. Läger, G. Stark, Physikalische Chemie und Biophysik, 5. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg, 2009.</p>

## BBT 20 Praktikum Physikalische Biochemie

	BBT 20 Praktikum Physikalische Biochemie
<b>1 Modulname</b>	Praktikum Physikalische Biochemie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 20
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Praktikum Physikalische Biochemie
<b>1.4 Semester</b>	5
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Arbeitsmethoden zur experimentellen Bestimmung thermodynamischer und kinetischer Parameter insbesondere biologischer Systeme; Datenanalyse, wie z.B. Nichtlineare Regressionsanalyse; Fluoreszenzmethoden; Simulation kinetischer Verläufe komplexer Reaktionsmechanismen; Biophysikalische Charakterisierung von Protein-Liganden
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Instrumente und Methoden zur Bestimmung thermodynamischer und kinetischer Kenngrößen von Protein-Ligand-Wechselwirkungen; Methoden zur Datenanalyse und Fehlerbetrachtung</p> <p><b>Verstehen:</b> Bedeutung thermodynamischer Zustandsfunktionen und Geschwindigkeitskonstanten für chemische Gleichgewichte wie z.B. der Protein-Ligand-Wechselwirkung. Strategien zur Kategorisierung von Enzym-Hemmern.</p>

## BBT 20 Praktikum Physikalische Biochemie

	<p><b>Anwenden:</b> Anwenden geeigneter experimenteller Methoden zur Beantwortung komplexer Fragestellungen aus dem gesamten Bereich der Life Sciences und insbesondere der Entwicklung von Wirkstoffen zur Arzneimitteltherapie.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Praktikum (P) Eingesetzte Medien: z. B. Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS Praktikum (P)</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Fachgespräch zu Beginn des Praktikums als Prüfungsvorleistung (50% der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Projektbericht über die Praktikumsversuche (50% der Modulnote)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Zulassungsvoraussetzungen zum Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse</li><li>• Erfolgreich abgeschlossenes Modul Physikalische Biochemie (BBT19)</li></ul>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Das Modul vermittelt ausgewählte Kenntnisse der Physikalischen Biochemie, wie sie z.B. während der Bearbeitung einer Abschlussarbeit mit biophysikalischem Schwerpunkt oder einem entsprechend ausgerichteten, weiterführenden Masterstudiengang benötigt werden.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalischen Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2013. G. Adam, P. Läger, G. Stark, Physikalische Chemie und Biophysik, 5. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg, 2009. Praktikumsskript.</p>

## BBT 21 Bioinformatik und Datamining

	<b>BBT 21 Bioinformatik und Datamining</b>
<b>1 Modulname</b>	Bioinformatik und Datamining
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 21
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung und Übung: Bioinformatik (Teil a) Vorlesung und Übung: Data Mining (Teil b)
<b>1.4 Semester</b>	5
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes, Prof. Dr. Sebastian Döhler (Fachbereich MN), Prof. Dr. Antje Jahn (Fachbereich MN)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Weitere Lehrende des Fachbereichs MN
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Bioinformatik</b></p> <p>Einführung in Perl/Python für die Bioinformatik, Sequenzanalyse (DNA-Sequenz, Protein-Sequenz), Paarweises Sequenzalignment, Ähnlichkeitssuche BLAST, Multiples Sequenz-Alignment (MSA) Phylogenetische Bäume, Analyse von 3D-Proteinstrukturdaten, 2D- und 3D-Proteinstrukturvorhersage, Homologiemodell-Erstellung von Proteinen</p> <p><b>Datamining</b></p> <p>Data Preprocessing Fehlerraten (FWER, FDR) Hauptkomponentenanalyse und -regression Clustering Weitere Themen des Data Mining, wie z.B. penalisierte Regressionsverfahren, Klassifikationsverfahren, Kreuzvalidierung</p>



## BBT 21 Bioinformatik und Datamining

<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Bioinformatik</b></p> <p><b>Kennen:</b> Grundbegriffe der Bioinformatik, wie Sequenzalignment, O-Notation, Scores, Substitutionsmatrices und Heuristik; das Dogma der Bioinformatik; die wichtigsten Server für Lifescience Datenbanken und Anwendungsprogramme</p> <p><b>Verstehen:</b> Wichtige Algorithmen zur Mustersuche und zum Sequenzalignment; die „Sliding Window“-Methode; Einstellungsmöglichkeiten und Voraussetzungen für Sequenzanalysetools wie BLAST und Clustal W; Vorgehen bei der Analyse einer unbekanntes Proteinsequenz</p> <p><b>Anwenden:</b> Erstellung kleiner Perl-/Python-Skripte zur Lösung einfacher Programmieraufgaben; Analyse und Modifikation vorhandener umfangreicher (Bioinformatik-) Programme auf Basis von Perl/Python; Anwendung Browser-basierter Programme wie BLAST und Clustal W; Informationsbeschaffung zu unbekanntes DNA- und Protein-Sequenzen aus einschlägigen Datenbanken; Verwendung von Werkzeugen zur Vorhersage physikalisch-chemischer Eigenschaften, 2D-/3D-Strukturen und Funktionen von Proteinen.</p> <p><b>Datamining</b></p> <p><b>Kennen:</b> Studierende kennen statistische Verfahren zur Aufbereitung, Beschreibung und Analyse hochdimensionaler Datensätze.</p> <p><b>Verstehen:</b> Studierende verstehen die Grenzen klassischer Testverfahren und Regressionsmodelle bei der Analyse hochdimensionaler Daten. Sie verstehen die Ziele der erlernten Verfahren und können deren Ergebnisse richtig interpretieren.</p> <p><b>Anwenden:</b> Studierende kennen den Anwendungsbereich und die Grenzen der erlernten statistischen Verfahren, können für eine spezifische Fragestellung ein geeignetes statistisches Verfahren auswählen und dieses mithilfe einer statistischen Software durchführen. Aus dem Ergebnis der statistischen Software können sie die zur Beantwortung der Fragestellung relevanten Ergebnisse identifizieren und interpretieren.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Übung (Ü).</p> <p>Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle themenspezifische Software</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p><b>Teil a (Bioinformatik):</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V und 2 SWS Ü</p> <p><b>Teil b (Datamining)</b> 2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 1 SWS V und 1 SWS Ü</p>

## BBT 21 Bioinformatik und Datamining

<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>  Teil a (Bioinformatik): Prüfungsvoraussetzung: Keine  Prüfungsform: Schriftliche Klausur am Ende des Teilmoduls über den gesamten Inhalt des Teilmoduls (70% der Modulnote)  Prüfungsdauer: 90 Minuten  Teil b (Datamining): Prüfungsvoraussetzung: Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Anforderungen für eine erfolgreiche Teilnahme werden zu Beginn der LV bekanntgegeben.  Prüfungsform: Schriftliche Klausur am Ende des Teilmoduls über den gesamten Inhalt des Teilmoduls (30% der Modulnote)  Prüfungsdauer: 90 Minuten
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b>  -
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b>  Grundkenntnisse der Molekularbiologie (Modul BBT 12); die Module Mathematik (BBT 1) und Biostatistik und Data Literacy (BBT 2) sollten erfolgreich abgeschlossen sein.
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>  Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Anwendung in allen Bereichen der Biotechnologie, in denen Daten biologischer Prozesse und Strukturen analysiert und verarbeitet werden.
<b>11</b>	<b>Literatur</b>  Teil a (Bioinformatik): Einführung in Perl für Bioinformatik, ISBN 3-89721-293-5. Einführung in Perl, ISBN 3-89721-105-X. Perl Kochbuch, ISBN 3-89721-140-8 (für Experten). Bioinformatics for Dummies, ISBN 0-7645-1696-5. Einführung in die Praktische Bioinformatik, ISBN 3-89721-289-7. Bioinformatics, ISBN 0-19-963790-3.  Teil b (Datamining): Holmes S, Huber W: Statistics for Biology. James G, Witten D, Hastie T, Tibshirani R: An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R. Handl A: Multivariate Analysemethoden. Weitere Literatur nach Bekanntgabe der Dozenten.

## BBT 22 Fachenglisch

	BBT 22 Fachenglisch
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Fachenglisch
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 22
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar: Englisch und Fachenglisch Übung: Englisch und Fachenglisch
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Andrew Larrew, Alessandra d'Aquino Hilt
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Hauptamtlich Lehrende und Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Englisch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen und Verstehen von Fachtexten</li> <li>• Verstehen mündlich dargebotener englischer Texte fachlichen Inhalts</li> <li>• Grammatikthemen, die häufig in fachlichen Texten auftreten</li> <li>• Wortfelderweiterung insbesondere hinsichtlich fachlicher Inhalte</li> <li>• Führen von Gesprächen und Halten kurzer Präsentationen fachlichen Inhalts in englischer Sprache</li> <li>• Aufbau des fachlichen Wortschatzes</li> </ul>
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Das Sprachenportfolio der Studierenden wird erweitert, indem sie dazu befähigt werden, biologische und technische Themen mündlich und schriftlich auf Englisch zu formulieren. Sie üben berufsspezifische Kommunikationssituationen auf Englisch ein und werden dadurch auf die zunehmende Internationalisierung der Wissenschaft und Technik und den dahinter stehenden globalen Markt vorbereitet.

## BBT 22 Fachenglisch

<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Übung (Ü), Seminar (S) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Script, Zeitungsartikeln, Audiodatei, usw.
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5,0 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS Ü, 2 SWS S
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung der Lehrveranstaltung ist eine Anwesenheit im Unterricht von mindestens 75%.  <b>Prüfungsform:</b> Je nach Veranstaltung und nach Bekanntgabe der Dozentin / des Dozenten zu Beginn der Veranstaltung,, beispielsweise: Kombination von Teilprüfungsleistungen wie Klausur, Fachgespräch, oder fachbezogener mündlicher Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung (Hausarbeit)  <b>Prüfungsdauer:</b> Schriftliche Klausur (90 Minuten), Fachgespräch (30 Minuten) oder mündliche Präsentation (30 Minuten)
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Die Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen in diesem Modul ist ein erfolgreicher Nachweis auf Niveau B1 oder höher durch einen Einstufungstest, der jeweils zu Beginn des Semesters durchgeführt wird. Studierende, die das Mindestniveau nicht erreichen, können z.B. das Angebot des Sprachenzentrums nutzen, um die nötigen Englischkenntnisse außerhalb des Studienprogramms zu erlangen.
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> gute Schul-Englisch-Kenntnisse auf dem Niveau B2 (GER)
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> -
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Je nach Veranstaltung und nach Bekanntgabe der Dozentin / des Dozenten, beispielsweise: aktuelle fachliche Texte und Artikel aus der Praxis, der Fachpresse; Fachspezifische Hörtexte; Originalmaterialien, usw. Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

## BBT 23 Wahlpflichtmodul

	<b>BBT 23 Wahlpflichtmodul</b>																																										
<b>1 Modulname</b>	Wahlpflichtmodul																																										
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23																																										
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht																																										
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	<p>Siehe Beschreibung unter der jeweiligen Lehrveranstaltung.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Name der Lehrveranstaltung<sup>1)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>BBT23-01</td><td>Arbeitsschutz im Chemielabor</td></tr> <tr><td>BBT23-02</td><td>Aufarbeitung (Downstream Processing)</td></tr> <tr><td>BBT23-03</td><td>Forschungs- und Entwicklungsprojekt</td></tr> <tr><td>BBT23-04</td><td>Humanbiologie I</td></tr> <tr><td>BBT23-05</td><td>Humanbiologie II</td></tr> <tr><td>BBT23-06</td><td>Industrielle Anorganische und Organische Chemie</td></tr> <tr><td>BBT23-07</td><td>Mikroalgen-Praktikum</td></tr> <tr><td>BBT23-08</td><td>Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie</td></tr> <tr><td>BBT23-09</td><td>Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln</td></tr> <tr><td>BBT23-10</td><td>Naturstoffchemie</td></tr> <tr><td>BBT23-11</td><td>Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich</td></tr> <tr><td>BBT23-12</td><td>Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)</td></tr> <tr><td>BBT23-13</td><td>Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)</td></tr> <tr><td>BBT23-14</td><td>Signaltransduktion</td></tr> <tr><td>BBT23-15</td><td>Sprachen</td></tr> <tr><td>BBT23-16</td><td>Angewandte Strahlenbiologie</td></tr> <tr><td>BBT23-17</td><td>Umweltbiotechnologie</td></tr> <tr><td>BBT23-18</td><td>Wasser</td></tr> <tr><td>BBT23-19</td><td>Wirkstofffindung</td></tr> <tr><td>BBT23-20</td><td>Wissenschaftliches Schreiben</td></tr> </tbody> </table>	Nr.	Name der Lehrveranstaltung <sup>1)</sup>	BBT23-01	Arbeitsschutz im Chemielabor	BBT23-02	Aufarbeitung (Downstream Processing)	BBT23-03	Forschungs- und Entwicklungsprojekt	BBT23-04	Humanbiologie I	BBT23-05	Humanbiologie II	BBT23-06	Industrielle Anorganische und Organische Chemie	BBT23-07	Mikroalgen-Praktikum	BBT23-08	Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie	BBT23-09	Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln	BBT23-10	Naturstoffchemie	BBT23-11	Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich	BBT23-12	Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)	BBT23-13	Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)	BBT23-14	Signaltransduktion	BBT23-15	Sprachen	BBT23-16	Angewandte Strahlenbiologie	BBT23-17	Umweltbiotechnologie	BBT23-18	Wasser	BBT23-19	Wirkstofffindung	BBT23-20	Wissenschaftliches Schreiben
Nr.	Name der Lehrveranstaltung <sup>1)</sup>																																										
BBT23-01	Arbeitsschutz im Chemielabor																																										
BBT23-02	Aufarbeitung (Downstream Processing)																																										
BBT23-03	Forschungs- und Entwicklungsprojekt																																										
BBT23-04	Humanbiologie I																																										
BBT23-05	Humanbiologie II																																										
BBT23-06	Industrielle Anorganische und Organische Chemie																																										
BBT23-07	Mikroalgen-Praktikum																																										
BBT23-08	Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie																																										
BBT23-09	Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln																																										
BBT23-10	Naturstoffchemie																																										
BBT23-11	Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich																																										
BBT23-12	Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)																																										
BBT23-13	Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)																																										
BBT23-14	Signaltransduktion																																										
BBT23-15	Sprachen																																										
BBT23-16	Angewandte Strahlenbiologie																																										
BBT23-17	Umweltbiotechnologie																																										
BBT23-18	Wasser																																										
BBT23-19	Wirkstofffindung																																										
BBT23-20	Wissenschaftliches Schreiben																																										
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5. Fachsemester und in der ersten Hälfte des 6. Fachsemesters																																										
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Rüdiger Graf (Studiengangsleiter)																																										

## BBT 23 Wahlpflichtmodul

<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Siehe Beschreibung unter der jeweiligen Lehrveranstaltung
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch (Ausnahme: Lehrveranstaltungen des Sprachzentrums)
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Siehe Beschreibung unter der jeweiligen Lehrveranstaltung
<b>3</b>	<b>Ziele</b> <p>Die Studierenden haben die Möglichkeit, sich ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechend zu orientieren. Hierbei stehen ihnen die aufgelisteten Lehrveranstaltungen aus einem unterschiedlich aufgebauten Fächerkanon zur Verfügung.</p> <p>Sie können sich entweder in den biologischen, chemischen oder biotechnologischen Fächern vertiefen oder Einführungen in ganz andere Fachgebiete besuchen, um den naturwissenschaftlich-technischen Verständnis- und Erfahrungshorizont zu erweitern.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse aus verschiedenen Bereichen (Fachgebieten, Fachbereichen, Studiengang) sowie lernen Methoden zur Lösung von Problemstellungen aus dem jeweiligen Lehrgebiet.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Grundkenntnisse und Methoden aus dem jeweils ausgewählten Bereich.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die relevanten Kenntnisse themenspezifisch anzuwenden um unbekannte Problemstellungen aus dem jeweiligen Bereich zu lösen.</p>
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Siehe Beschreibung unter der jeweiligen Lehrveranstaltung
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 15 CP / 450 Stunden insgesamt, davon bis zu 196 Stunden Präsenzveranstaltungen (Abweichungen sind in der jeweiligen Lehrveranstaltung angegeben.) Insgesamt 14 SWS V / S / P / Projekt
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> Jede Lehrveranstaltung schließt mit einer Teilprüfungsleistung, der eine Prüfungsvorleistung vorausgehen kann, ab (siehe Einzelbeschreibungen). Pro CP, der für eine Lehrveranstaltungen vergeben wird, geht deren Note zu 6,67 % in die Gesamtnote des übergeordneten Moduls 23 ein.

## BBT 23 Wahlpflichtmodul

<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Zu den Praktika (P) des Moduls wird zugelassen, wer allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse besitzt.
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> -
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über 1,5 Semester (5. Fachsemester und erste Hälfte des 6. Fachsemesters). Weitere Angaben finden sich unter der jeweiligen Lehrveranstaltung.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Die jeweiligen Lehrveranstaltungen vermitteln fachspezifische Kenntnisse, welche in Pflichtmodulen höherer Semester, sowie bei der Bearbeitung des Praxis- (BBT25) und Bachelormoduls (BBT26) Anwendung finden.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Wird in der jeweiligen Lehrveranstaltung angegeben.

## BBT 23-01 Arbeitsschutz im Chemielabor

	BBT 23-01 Arbeitsschutz im Chemielabor
<b>1 Modulname</b>	Arbeitsschutz im Chemielabor
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-01
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Arbeitsschutz im Chemielabor
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Andreas Seeberg
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Einführung in die Arbeitssicherheit; Eigenschaften von Gefahrstoffen; Gefährdungsbeurteilung und andere Vorarbeiten; Schutzmaßnahmen: STOP-Prinzip; Brandschutz; Planung eines Chemielabors; Exkursionen innerhalb des Fachbereiches; Sicherheitsdokumentation; Sicherheitsorganisation
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen wichtige, im Chemielabor verwendete Gefahrstoffe und geeignete Maßnahmen zur Reduzierung einer möglichen Gefährdung. Außerdem sind sie in Kenntnis grundlegender Regeln zur Sicherheitsdokumentation und Sicherheitsorganisation.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen, wie sie aus erkannten Gefahren sinnvolle Maßnahmen ableiten und in einer Gefährdungsbeurteilung darstellen.</p>



## BBT 23-01 Arbeitsschutz im Chemielabor

	<p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können anhand ihrer erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung organisatorische Sicherheitsvorgaben für chemische Labore erarbeiten.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Lernplattform Moodle, Beamer, Tafel</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine  <b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung.  <b>Prüfungsdauer:</b> 60 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> Das Modul Allgemeine und Anorganische Chemie (BBT4) muss abgeschlossen und bestanden sein</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Organische Chemie (BBT8)</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Semester angeboten</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Die Lehrveranstaltung wird außerdem für den Studiengang Technische Chemie (Arbeitsschutz im Chemielabor (BCT23-4) angeboten.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> Die Folien und Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.</p>

## BBT 23-02 Aufarbeitung (Downstream Processing)

	BBT 23-02 Aufarbeitung (Downstream Processing)
<b>1 Modulname</b>	Aufarbeitung (Downstream Processing)
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-02
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Aufarbeitung (Downstream Processing)
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Rüdiger Graf
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p>Einzelne Teilschritte der Bioproduktaufarbeitung werden behandelt und in praktischen Übungen vertieft. Hierzu werden verschiedene mechanische und physikochemische Zellaufschlussverfahren verglichen. Untersuchte Endpunkte sind (a) die Proteinfreisetzung aus unterschiedlichen Modellorganismen und (b) die Aktivität des isolierten Proteins/Produktes.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Grundlegende Prozesse der Aufarbeitung und deren Einfluss auf die Produktausbeute und –aktivität.</p> <p><b>Verstehen:</b> Grundlegende Prozesse der Aufarbeitung und deren Einfluss auf die Produktausbeute und –aktivität.</p>

## BBT 23-02 Aufarbeitung (Downstream Processing)

	<p><b>Anwenden:</b> In Abhängigkeit des gewählten Produktionsstammes und des zu isolierenden Produktes sind die Studierenden in der Lage, einen geeigneten Prozess zu entwickeln und diesen praktisch umzusetzen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Praktikum (P) mit seminaristischer Vorbesprechung Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsform:</b> Projektbericht (50% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung) und mündliche Präsentation (50% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> Abgeschlossene Module BBT-14 (Bioverfahrenstechnik I) und BBT-15 (Bioverfahrenstechnik II)</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> -</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird je nach Kapazität jedes Semester angeboten. Die Kapazität an verfügbaren Praktikumsplätzen kann variieren und beträgt maximal bis zu 8 Teilnehmer.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> -</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> In der Veranstaltung wird ein Skript verwendet, das zu Beginn in elektronischer Form zur Verfügung gestellt wird. Literaturempfehlungen sind im Skript enthalten.</p>

## BBT 23-03 Forschungs- und Entwicklungsprojekt

	BBT 23-03 Forschungs- und Entwicklungsprojekt
<b>1 Modulname</b>	Forschungs- und Entwicklungsprojekt
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-03
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Forschungs- und Entwicklungsprojekt
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Rüdiger Graf (Studiengangsleiter)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs CuB
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Die Inhalte orientieren sich an den Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des projektleitenden Dozenten oder der .projektleitenden Dozentin.
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die theoretischen Grundlagen, welche für die Bearbeitung des entsprechenden F&amp;E-Projektes notwendig sind.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die theoretischen Grundlagen, welche für die Bearbeitung des entsprechenden F&amp;E-Projektes notwendig sind.</p>

## BBT 23-03 Forschungs- und Entwicklungsprojekt

	<p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die relevanten Kenntnisse projektspezifisch auszuwählen und unter Anleitung in der Laborpraxis anzuwenden.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Projekt (Pro) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>2,5, 5, 7,5 oder 10 CP / 75, 150, 225 oder 300 Stunden insgesamt 2, 4, 6 oder 8 SWS P</p> <p>Der Projekt-Umfang wird zu Beginn zwischen dem Studierenden und dem projektleitenden Dozenten vereinbart. Je nach Themenstellung kann das Verhältnis von Präsenz- und Eigenstudium sowie Prüfungsvorbereitung unterschiedlich sein. Dies wird ebenfalls vor Beginn des Projektes zwischen dem Studierenden und dem projektleitenden Dozenten vereinbart.</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Benoteter Abschlussbericht als Prüfungsvorleistung (50% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung)</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Präsentation der Projektergebnisse und mündliche Befragung (50% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> Festlegung erfolgt durch den projektleitenden Dozenten und wird den Studierenden im Vorfeld mitgeteilt.</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Erfolgreicher Abschluss der Grundlagen- und weiterführenden Pflicht-Module des jeweiligen, projektleitenden Dozenten oder der projektleitenden Dozentin</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird jedes Semester oder nach Kapazität angeboten. Themenabhängig kann die Durchführung als Blockveranstaltung absolviert werden.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>-</p>
<b>11 Literatur</b>	<p>In Absprache mit dem projektleitenden Dozenten und abhängig von dem bearbeiteten Thema</p>

## BBT 23-04 Humanbiologie I

	BBT 23-04 Humanbiologie I
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Humanbiologie I
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 23-04
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Humanbiologie I
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> ab dem 5./6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Rüdiger Graf (Studiengangsleiter)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Dr. Felicitas Rapp (Lehrbeauftragte)
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die verschiedenen Zell- und Gewebetypen des menschlichen Körpers</li> <li>• normale Gewebe-/Organfunktion und Krankheitsentstehung</li> <li>• Identifizierung von Zellen/ Geweben mittels histologischer Methoden</li> <li>• Herkunft der Zellen und Gewebe (Stammzellen, Differenzierung)</li> <li>• Bezüge zu klassischen und neuen Arten von Therapien</li> </ul>
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen und Benennen der unterschiedlichen Zelltypen und Geweben mit ihren spezifischen Funktionen</li> <li>• relevante Fachtermini</li> </ul>

## BBT 23-04 Humanbiologie I

	<p><b>Verstehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erkennen von Fehlfunktionen bzw. Krankheiten und Verständnis von deren Entstehung</li></ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verbindung der erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten und mit eigenständigen Recherchen verknüpfen und erweitern</li><li>• Umgang mit zellbiologischen/anatomischen/medizinischen Fachtermini</li><li>• Nutzen der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im späteren Berufsfeld</li></ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V)</p> <p>Eingesetzte Medien: Beamer/ PowerPoint Präsentationen, Tafel, teilweise mikroskopische Präparate</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Grundlegende Kenntnisse der Zellbiologie und Zellkulturtechnik sowie Molekularbiologie und Biochemie</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>-</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben und sind im elektronischen Skript enthalten.</p>

## BBT 23-05 Humanbiologie II

	<b>BBT 23-05 Humanbiologie II</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Humanbiologie II
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 23-05
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Humanbiologie II
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> ab dem 5./6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Rüdiger Graf (Studiengangsleiter)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Dr. Felicitas Rapp (Lehrbeauftragte)
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b>  <b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewebe und Organsysteme des menschlichen Körpers</li> <li>• Anatomie und Funktion</li> <li>• Zusammenspiel der verschiedenen Organe, z.B. Herz-Kreislauf-System; Hormone; Nervensystem</li> <li>• Krankheitsentstehung (z.B. Krebs), Diagnosen, bildgebende Verfahren</li> <li>• Bezüge zu klassischen und neuen Arten von Therapien</li> </ul>
<b>3</b>	<b>Ziele</b>  Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion der unterschiedlichen Organe und deren Benennung</li> </ul> <b>Verstehen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größere Zusammenhänge und Steuerungsmechanismen im Körper</li> </ul>



## BBT 23-05 Humanbiologie II

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Fehlfunktionen bzw. Krankheiten</li> <li>• Deuten von Fehlfunktionen bzw. Krankheiten</li> </ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindung der erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten und Verknüpfung und Erweiterung mit eigenständigen Recherchen</li> <li>• Umgang mit anatomischen/medizinischen Fachtermini</li> <li>• Nutzen der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im späteren Berufsfeld</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V)</p> <p>Eingesetzte Medien: Beamer/ PowerPoint Präsentationen, Lernplattform Moodle, Tafel</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Prüfungsvoraussetzung: Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung</p> <p>Prüfungsdauer: 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Grundlegende Kenntnisse der Zellbiologie und Zellkulturtechnik sowie Molekularbiologie und Biochemie und die Wahlpflichtveranstaltung Humanbiologie I</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>-</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben und sind im elektronischen Skript enthalten.</p>

## BBT 23-06 Industrielle Anorganische und Organische Chemie

	BBT 23-06 Industrielle Anorganische und Organische Chemie
<b>1 Modulname</b>	Industrielle Anorganische und Organische Chemie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-06
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Industrielle Anorganische und Organische Chemie
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Volker Wiskamp
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Petrochemie und organische Zwischenprodukte, Nachwachsende Rohstoffe, anorganische Rohstoffe und daraus gewonnene Großprodukte. Metallorganik, Makromolekulare Chemie, Anorganische Werkstoffe, Farbstoffe und Pigmente, Einführung in die Nanotechnologie, Pflanzenschutzmittel, Arzneimittel, Trinkwasser und Abwasser, Ökologische Aspekte der Industriellen Chemie
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Kennen der wichtigsten Standbeine der industriellen Großchemie, deren historische Entwicklung und wirtschaftliche sowie ökologische Bedeutung.</p>

## BBT 23-06 Industrielle Anorganische und Organische Chemie

	<p><b>Verstehen:</b> Verstehen der Gedankenwelt der Industriellen Anorganischen und Organischen Chemie Verstehen der wirtschaftlichen und ökologischen Bedeutung der Großchemie und ihrer Anwendung Verstehen von Stoffkreisläufen und Aspekten der Nachhaltigkeit.</p> <p><b>Anwenden:</b> Anwenden der erworbenen tieferen Kenntnisse über anorganische und organische Synthesen und Reaktionsmechanismen für Syntheseplanungen, technische Produktionen und Anwendungen sowie im Umwelt- und Gesundheitsschutz.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Abgeschlossene Module Allgemeine und Anorganische Chemie (BBT 4), Organische Chemie (BBT 8) und Instrumentelle Analytik (BBT 10)</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt chemische Kenntnisse über industrielle Großprodukte und Naturstoffe zum besseren Verständnis von Technischer Chemie und Biochemie. Die Lehrveranstaltung wird auch vom Studiengang Technische Chemie (BTC) genutzt.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Ausführliche Lehrmaterialien und gefilmte Vorlesungen auf Moodle. Zum Nachlesen von Reaktionsmechanismen und Eigenschaften organischer Verbindungen eignet sich jedes Standardlehrbuch der Organischen Chemie.</p>

## BBT 23-07 Mikroalgen-Praktikum

	BBT 23-07 Mikroalgen-Praktikum
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Mikroalgen-Praktikum
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 23-07
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Mikroalgen-Praktikum
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> ab dem 5./6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Dieter Pollet
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Prof. Dr. Rüdiger Graf
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalte</b> <b>Praktikumsversuche und Vortragsthemen:</b> 1 Biologische und biotechnologische Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klassifikation von Mikroalgen (inkl. Cyanobakterien)</li><li>• CO<sub>2</sub>-Assimilation und Photosynthese; photosynthetisch aktive Strahlung (PAR)</li><li>• Chlorophyllfluoreszenz, PAM-Fluorometrie / Algentoximeter</li><li>• Aktuell in der Biotechnologie verwendete Mikroalgenspezies; Stammsammlungen (SAG, UTEX, ...)</li><li>• Wertstoffproduktion mit Mikroalgenkulturen (themat. Schwerpunkte Lipide, Carotinoide)</li></ul> 2 Basistechniken in der Mikroalgenkultivierung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Typische Kulturmedien und -bedingungen</li><li>• Suspensionkulturen, Kulturen auf Agarplatten, Kryokonservierung</li><li>• Blasensäulenreaktoren; Lichtquellen</li><li>• Hellfeld-, Phasenkontrast-/DIC- und Fluoreszenzmikroskopie</li><li>• PAM-Fluorometrie (experimentelle Inhibition der Photosynthese mit DCMU/Diuron)</li></ul>

## BBT 23-07 Mikroalgen-Praktikum

	<p>3 Typische Prozess- und Produktionsparameter:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• pH-Werteinstellung (Notwendigkeit einer HCl-Zugabe oder CO<sub>2</sub>-Begasung)</li><li>• PAR-Spektrometrie (Belichtungssteuerung, Effekte von Lichtstress auf die Wertstoffproduktion)</li><li>• Nitrat- und Phosphatkonzentrationsbestimmung (Notwendigkeit einer Nitrat- und Phosphat-Zuführung, Effekte von Nitrat-/ Phosphatmangel auf die Wertstoffproduktion)</li><li>• Zellwachstum (Zellzählung mit Zählkammern und CASY, Chlorophyllfluoreszenz, Trübungsmessung)</li><li>• Trockenmassebestimmung</li><li>• Chlorophyllgehalt</li><li>• Lipidgehalt (Nilrot-Methode, Bligh &amp; Dyer-Methode)</li><li>• Carotinoidgehalt (TLC / Spektralphotometrie)</li></ul>
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Kenntnis der typischen Fertigkeiten, Arbeitsabläufe, Methoden und Geräte für die Kultivierung von Mikroalgen. Betrieb von Mikroalgenreaktoren im Labor- und Technikumsmaßstab. Arbeiten in einer Technikums-umgebung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Aktuelle F&amp;E-Arbeitsgebiete und industrielle Anwendungen in der Mikroalgen-Biotechnologie; grundlegendes Verständnis der Potenziale und künftigen Entwicklungsmöglichkeiten.</p> <p><b>Anwenden:</b> Auswahl, allfällige Anpassung oder Optimierung grundlegender Analyse- und Kultur-/ Produktionsmethoden mit Mikroalgen.</p> <p>Die Studierenden arbeiten in gemischten Zweiergruppen (je ein/e Studierende/r aus dem Studiengang BBT und BTC) während dieses Praktikums zusammen, um das Arbeiten in interdisziplinären Projektgruppen zu erlernen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Praktikum mit begleitendem Seminaranteil für Vorträge Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenz im Praktikumslabor 2 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Präsentation im begleitenden Seminaranteil als unbenotete Prüfungsvorleistung</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Benoteter schriftlicher Projektbericht (100% PL der Modulnote)</p>

## BBT 23-07 Mikroalgen-Praktikum

<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Das Modul Instrumentelle Analytik (BBT10) muss abgeschlossen und bestanden sein.
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Module Zellbiologie (BBT5) und Mikrobiologie (BBT 7)
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Die Lehrveranstaltung wird, je nach Kapazität, im Sommersemester angeboten. Die Präsenzveranstaltungen finden entweder über die Vorlesungszeit verteilt oder in geblockter Form statt. Die Kapazität an verfügbaren Praktikumsplätzen kann variieren und beträgt max. bis zu 16 Teilnehmer.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> In thematisch passenden Praxismodulen, Abschlussarbeiten bzw. in nachfolgendem Masterstudium. Diese Unit ist auch Bestandteil des Wahlpflichtmoduls des Bachelorstudiengangs Technische Chemie (BTC23-18).
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Laboranleitungen und Fachartikel sind, neben weiteren Informationen, als Download im Moodle-Kurs verfügbar. Andersen, RA. (ed.): Algal Culturing Techniques. Amsterdam: Elsevier Academic Press. Ab 1. Aufl., 2005. Gstraunthaler, G.: Zell- und Gewebekultur. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag. Ab 7. Aufl., 2013 (E-Book). Arar, E.J.: In Vitro Determination of Chlorophylls a, b, c1 + c2 and Pheopigments in Marine And Freshwater Algae by Visible Spectrophotometry. USEPA Method 446.0, 1997. Giordano M. et al.: Microalgae for Industrial Purposes. In Vaz, S. (ed.): Biomass and Green Chemistry - Building a Renewable Pathway. Cham: Springer. Ab 1. Aufl., 2018 (E-Book). Posten, C. et al.: Microalgal Biotechnology. Cham: Springer. Ab 1. Aufl., 2015 (E-Book).

## BBT 23-08 Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie

	BBT 23-08 Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie
<b>1 Modulname</b>	Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-08
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie Seminar: Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Regina Heinzl-Wieland
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genomik und Funktionsanalyse genetischer Information: Genom-Projekte, funktionelle Genomik</li> <li>• Transkriptom-Analyse, transkriptionelle Aktivität von Genen – Methoden und Anwendungen</li> <li>• RNAi und RNA-Technologien – Grundlagen und potentielle Anwendungen</li> <li>• Einführung in Proteomik</li> <li>• Reportergen-Technologien, evolutive Technologien, Protein-Engineering</li> <li>• Genome-editing, CRISPR/Cas-Technologie: Grundlagen und Anwendungen</li> </ul>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Basierend auf vorhandenen molekularbiologischen und biochemischen Grundkenntnissen werden vertiefende theoretische Kenntnisse im Bereich von komplexen Analysetechniken im Bereich der funktionellen Ge-</p>

## BBT 23-08 Ausgewählte Kapitel der molekularen Biotechnologie

	<p>nom-, Expressions- und Funktionsanalytik und deren Einsatz in der molekularen Biotechnologie erworben.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Kenntnisse werden in den Zusammenhang einer Beschreibung des Status von biologischen Systemen gestellt.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Veranstaltung befähigt Studierende, methodische Kompetenz zur Analyse komplexer molekularer Zusammenhänge zu erwerben und exemplarisch zu referieren.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Seminar (S) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 1 SWS V, 1 SWS S</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 60 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Vorlesungen Molekularbiologie/Gentechnik (BBT12) und Biochemie (BBT13)</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>-</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Aktuelle Literaturempfehlungen und Review-Artikel werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>



## BBT 23-09 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln

	BBT 23-09 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkung von Nanopartikeln
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 23-09
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> ab dem 5./6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christina Graf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch oder Englisch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Spezielle Systeme: Herstellung und Eigenschaften</li> <li>• Stabilität von kolloidalen Dispersionen</li> <li>• Optische Eigenschaften</li> <li>• Rheologie</li> <li>• Magnetische Eigenschaften</li> <li>• Kinetische Eigenschaften</li> <li>• Selbstorganisation und Kristallisation</li> <li>• Nanopartikel in den Lebenswissenschaften</li> </ul>

## BBT 23-09 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln

<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Herstellung von Nanopartikeln</li> <li>• Wichtigsten Materialklassen von Nanopartikel</li> <li>• Wichtigsten Charakterisierungsmethoden für Nanopartikel</li> <li>• Wichtigsten Anwendungen von Nanopartikel und deren wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Risiken und Chancen von Nanomaterialien in Biologie und Medizin</li> </ul> <p><b>Verstehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besondere physikalisch-chemische Eigenschaften von Materie im Nanometer-Größenbereich</li> <li>• Grundprinzipien der Herstellung von Nanopartikeln</li> </ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können geeignete Methoden zur Analyse bestimmter Nanomaterialien sowie geeignete Nanopartikel für verschiedene Anwendungen auswählen</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 120 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Module (insbesondere in den Chemiefächern und Physik) aus den ersten vier Semestern</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Diese Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Basiskenntnisse in Nanotechnologie und diese können z. B. in Forschungspraktika (WP-Modul), im Praxismodul (BTC 25/ BBT 25)) und im Bachelormodul (BTC 26/BBT 26) genutzt.</p>

## BBT 23-09 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln

	werden. Die Lehrveranstaltung wird auch im Bachelorstudiengang Technische Chemie (B. Sc.) genutzt.
<b>11</b>	<b>Literatur</b>  H.-D. Dörfler, "Grenzflächen- und kolloiddisperse Systeme", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2002. F. Caruso (Editor), "Colloids and Colloidal Assemblies", Wiley-VCH, Weinheim, 2003. G. Schmid (Editor), "Nanoparticles", Wiley-VCH, Weinheim, 2010. M. Hosokawa, K. Nogi, M. Naito, „Nanoparticle Technology Handbook“, Elsevier, Amsterdam, 2009. A. Nouailhat, "An Introduction to Nanosciences and Nanotechnology", Wiley-VCH Weinheim, 2007. D. S. Goodsell, Bionanotechnology, Wiley-VCH, Weinheim, 2007. H.-G. Rubahn, „Nanophysik und Nanotechnologie (Angewandte Physik)“, Vieweg + Teubner-Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2. Aufl. 2004. J. W. M. Bulte, "Nanoparticles in Biomedical Imaging: Emerging Technologies and Applications", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007. W. C. W. Chan, "Bio-Applications of Nanoparticles (Advances in Experimental Medicine and Biology)", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009. S. Herth, G. Reiss, A. Weddemann, „Nanophysik: Nanomaterialien und Nanopartikel“, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012. D. Vollath, "Nanoparticles, Nanocomposites, Nanomaterials: An Introduction for Beginners", Wiley-VCH, Weinheim, 2013. C. de Mello Donega, „Nanoparticles: Workhorses of Nanoscience“, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2014. E. Boysen and N. C. Muir, „Nanotechnology For Dummies“, John Wiley & Sons, New York, 2011.

## BBT 23-10 Naturstoffchemie

	BBT 23-10 Naturstoffchemie
<b>1 Modulname</b>	Naturstoffchemie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-10
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Naturstoffchemie
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Volker Wiskamp
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Nachwachsende Rohstoffe, Nährstoffe für Pflanzen, Pflanzenschutz, pflanzliche und tierische Verbundwerkstoffe, Farbstoffe, Aminosäuren, Riechstoffe, Haarchemie, Schmerzmittel und Drogen, Schlangengift und ACE-Hemmer, Stern- und Schicksalsstunden der Arzneimittelforschung
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Wichtige Naturstoffe und deren industrielle Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Interdisziplinarität von Chemie, Biochemie, Biologie, Biotechnik, Medizin, Pharmakologie und Pharmazie.</p> <p><b>Anwenden:</b> Anwenden der erworbenen Kenntnisse zum tieferen Verständnis der Biochemie sowie ökologischer Themen.</p>

## BBT 23-10 Naturstoffchemie

<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 42 h Präsenzveranstaltungen 3 SWS V
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine  <b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung  <b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> -
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossene Module Organische Chemie (BBT 8) und Biochemie (BBT 13)
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse über Naturstoffe zum besseren Verständnis von Industrieller Chemie, Biologie und Pharmazie.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Ausführliche Lehrmaterialien und gefilmte Vorlesungen auf Moodle Bernd Schäfer: Naturstoffe der chemischen Industrie. – Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, München, 2007 Andreas S. Ziegler: Moleküle, die Geschichte schrieben – Stern- und Schicksalsstunden der Arzneimittelforschung. – Hörbuch. – Hirzel Verlag, Stuttgart, 2001

## BBT 23-11 Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich

	BBT 23-11 Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 23-11
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> ab dem 5./6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Professorinnen und Professoren aus anderen Fachbereichen
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Je nach Lehrveranstaltung
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweilig angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Grundkenntnisse aus einem Bereich eines anderen Studiengangs, Methoden zur Lösung von Problemstellungen zum jeweiligen Thema</p> <p><b>Verstehen:</b> Grundlegende Theorien des jeweiligen Themas, Standardproblemstellungen zum jeweiligen Thema</p> <p><b>Anwenden:</b> Lösen von Standardproblemstellungen zum jeweiligen Thema und durch die Anwendung erlernter Methoden; als Transferleistung: Lösung unbekannter Problemstellungen aus dem jeweiligen Themengebiet durch selbst-</p>

## BBT 23-11 Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich

	ständige Kombination und Modifikation erlernter Methoden.
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	Im jeweiligen Modul/der jeweiligen Lehrveranstaltung angegeben Eingesetzte Medien: je nach Lehrveranstaltung
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	2,5 oder 5 CP / 75 bzw. 150 Stunden insgesamt, davon 28 bzw. 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 oder 4 SWS V oder P oder S
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	Im jeweiligen Modul/der jeweiligen Lehrveranstaltung ist die Prüfungsleistung angegeben; wird ggf. zu Beginn durch den Dozenten festgelegt
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	Sind in der jeweiligen Lehrveranstaltung angegeben.
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	Sind in der jeweiligen Lehrveranstaltung angegeben.
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	Sind in der jeweiligen Lehrveranstaltung angegeben
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	Die Lehrveranstaltung wird außerdem im jeweiligen Studiengang angeboten.
<b>11 Literatur</b>	Sind in der jeweiligen Lehrveranstaltung angegeben.

## BBT 23-12 Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)

	BBT 23-12 Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)
<b>1 Modulname</b>	Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-12
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Rüdiger Graf (Studiengangsleiter )
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Alexander Kandlen (Lehrbeauftragter)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p>Im Blockseminar mit Workshop werden Grundlagen rund um die Produktentwicklung erarbeitet.</p> <p>Block I Tag: Projektmanagement 4 h Einführung  4 h Fallstudie als Vertiefung</p> <p>Block II Tag: Produktentwicklung 4 h Grundlagen 4 h Fallstudie mit Workshop</p> <p>Block III Tag: Qualitätssicherung der Produktentwicklung 4 h Planung und Realisierung sicherer Produkte 2 h Reklamationsmanagement 2 h Präsentation und mündliche Prüfungen</p>



## BBT 23-12 Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)

<p><b>3</b></p>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erlangen theoretische und praktische Kenntnisse rund um das Projektmanagement in der Produktentwicklung von Lebensmittel speziell von Getränken.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden lernen zu verstehen, wie ein Projekt aufgebaut ist und aktiv erfolgreich umgesetzt werden kann. Das wird anhand von praxisnahen Beispielen erklärt.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden fertigen im Team ein Poster an, welches den Grundsätzen des wissenschaftlichen Arbeitens und Kommunikation entsprechen soll. Das Thema hat einen Projektcharakter und ist eine Anwendung der erlangten Kenntnisse sowie eigenständiger Recherche.</p>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Seminar (S, geblockt) mit Workshop Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Lernplattform Moodle</p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP / 75 Stunden, davon 28 Stunden als Präsenzveranstaltungen 2 SWS S</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform und -dauer:</b> Poster mit Präsentation von 20 Minuten (50% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung), mündliche Prüfung von 20 Minuten (25% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung) sowie bewertete, aktive Teilnahme im Seminar (25% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung)</p>
<p><b>7</b></p>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<p><b>8</b></p>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<p><b>9</b></p>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Im Sommer oder Wintersemester. 3 Blöcke zu je 9-10 Stunden</p>
<p><b>10</b></p>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>-</p>

## BBT 23-12 Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)

11	<b>Literatur</b> A guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK ab 4. Auflage
----	--

## BBT 23-13 Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)

	BBT 23-13 Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 23-13
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> ab dem 5./6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Rüdiger Graf (Studiengangsleiter )
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Alexander Kandlen (Lehrbeauftragter)
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Im Blockseminar mit Workshop werden Grundlagen rund um die Prozesse erarbeitet und Tools erlernt zur Identifikation, Darstellung, Steuerung und Optimierung von industriellen Prozessen.  Block I Tag: Prozessmanagement 4 h Einführung 4 h Fallstudie als Vertiefung  Block II Tag: Lean Techniken 6 h Grundlagen und Fallstudie 2 h Poster Präsentation  Block III Tag: Six Sigma Techniken 6 h Grundlagen und Fallstudie 2 h Präsentation und mündliche Prüfungen

## BBT 23-13 Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)

<p><b>3</b></p>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erlangen grundlegende Qualifikation und Kompetenz rund um technische und organisatorische Abläufe in der Prozessindustrie (wie z.B. Food, Pharma und Chemie.)</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen, wie industrielle Prozesse aufgebaut sind und wie diese beschrieben und organisiert werden können.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden fertigen im Team ein Poster an, welches den Grundsätzen des wissenschaftlichen Arbeitens und Kommunikation entsprechen soll. Das Thema wird aus der Prozesslandschaft gewählt und ist eine Anwendung der erlangten Kenntnisse sowie eigenständiger Recherche.</p>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Seminar (S, geblockt) mit Workshop Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Lernplattform Moodle</p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP / 75 Stunden, davon 28 Stunden als Präsenzveranstaltungen 2 SWS S</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform und -dauer:</b> Poster mit Präsentation von 20 Minuten (50% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung), mündliche Prüfung von 20 Minuten (25% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung) sowie bewertete, aktive Teilnahme im Seminar (25% der Gesamtnote der Lehrveranstaltung)</p>
<p><b>7</b></p>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<p><b>8</b></p>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Einschlägige Erfahrungen aus betrieblichen Praktika</p>
<p><b>9</b></p>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Im Sommer oder Wintersemester. 3 Blöcke Termine je 9-10 Stunden</p>
<p><b>10</b></p>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>-</p>

## BBT 23-13 Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)

11	<b>Literatur</b> Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
----	---

## BBT 23-14 Signaltransduktion

	BBT 23-14 Signaltransduktion
<b>1 Modulname</b>	Signaltransduktion
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-14
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Signaltransduktion- Logik und Notwendigkeit
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Rüdiger Graf (Studiengangsleiter)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dr. Frauke Graf (Lehrbeauftragte)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Vermittlung der Reizweiterleitung/Signaltransduktion im menschlichen Organismus. Neben der Vorstellung verschiedener Wirkmechanismen (z.B. G-Proteine, Wachstumsfaktoren, Kernrezeptoren) wird der Stellenwert von Signaltransduktion auf Embryogenese, Zelltod und Krebs angesprochen.
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Grundlegende Prozesse der Signaltransduktion innerhalb des Menschen.</p> <p><b>Verstehen:</b> Grundlegende Prozesse der Signaltransduktion innerhalb des Menschen.</p>

## BBT 23-14 Signaltransduktion

	<p><b>Anwenden:</b> Anhand ihrer erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten können die Studierenden Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Signalwegen herausarbeiten und das Zusammenspiel in Bezug auf Embryogenese, Zelltod und Krebs erkennen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) mit seminaristischen Elementen Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> Prüfungsvoraussetzung: Keine  Prüfungsform: Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung  Prüfungsdauer: 90 min.</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> -</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> -</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Wenn diese Lehrveranstaltung angeboten wird, erstreckt sie sich über ein Semester und findet während des Sommersemesters statt.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> -</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> In der Veranstaltung wird ein Skript verwendet, das in elektronischer Form zur Verfügung gestellt wird. Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

## BBT 23-15 Sprachen

	BBT 23-15 Sprachen
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Sprachen
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 23-15
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Alle im Sprachenzentrum angebotenen Sprachen außer Englisch
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> ab dem 5./6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Leitung des Sprachenzentrums
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Hauptamtlich Lehrende und Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch und die entsprechende Fremdsprache
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Alle im Sprachenzentrum angebotenen Sprachen außer Englisch (Vermittlung von Kenntnissen der jeweiligen Sprache im beruflichen Kontext, z.B. Vermittlung von Wortschatz und Grammatik für arbeitsplatzbezogene Kontexte, Verstehen arbeitsplatzbezogener Dokumente (Audiomaterialien sowie Texte), Schulung des mündlichen und schriftlichen Ausdrucks)
<b>3</b>	<b>Ziele</b> In hochschulspezifischen, kommunikationsbezogenen Übungseinheiten werden die Kompetenzen der Studierenden gefestigt und erweitert: Linguistische Kompetenz (Qualität der Sprache) Pragmatische Kompetenz (Fähigkeit, die jeweilige Mitteilungsentention zu strukturieren und kohärent zu formulieren) Strategische Kompetenz (Fähigkeit, sprachliche Lücken und Defizite zu kompensieren, um so die Kommunikation zu sichern) Die Kompetenzen werden jeweils für alle vier sprachlichen Modalitäten erworben: Sprechen, Leseverstehen, Schreiben und Hörverstehen



## BBT 23-15 Sprachen

<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Übung (Ü) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Lernplattform Moodle
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS Ü
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Die regelmäßige Anwesenheit in den Sprachveranstaltungen ist erforderlich. Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme ist die Teilnahme an mindestens 75% der Unterrichtseinheiten. <b>Prüfungsform:</b> Klausur und/oder mündliche Prüfung (Präsentation und/oder Fachgespräch; wird zu Beginn des Semesters nach Absprache mit den Studierenden festgelegt, 100% der Gesamtnote dieser Lehrveranstaltung).
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Deutsch als Fremdsprache ab Niveau C2 gemäß GER Alle anderen Sprachen: ab Niveau A1 nach GER (Anfängerniveau; keine Vorkenntnisse notwendig)
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> -
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Semester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Die Lehrveranstaltung wird auch im Studiengang Technische Chemie (B.Sc.) genutzt.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Je nach Sprache. Empfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

## BBT 23-16 Angewandte Strahlenbiologie

	<b>BBT 23-16 Angewandte Strahlenbiologie</b>
<b>1 Modulname</b>	Angewandte Strahlenbiologie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-16
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Angewandte Strahlenbiologie
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Claudia Fournier
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Theoretische Grundlagen der Strahlenbiologie aus biologischen, chemischen, physikalischen und medizinischen Teilbereichen</li><li>• Praktische Anwendung an ausgewählten Beispielen von Strahlentherapie und Strahlenschutz</li><li>• Neue explorative Strahlentherapien</li><li>• Zelluläre und molekulare Grundlagen von Strahlenreaktionen, insbesondere Reparatur von DNA- und zytogenetischen Schäden, zelluläre Checkpoints/ Zellzyklusreaktion, Krebsentstehung, interzelluläre Kommunikation, Wundheilung</li></ul>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erkennung von Risiken durch Strahlenexposition</li><li>• Kenntnis der therapeutischen Optionen von Strahlentherapie und deren Grenzen</li><li>• Unterschiede der Wirkung von verschiedenen Strahlenqualitäten (UV, dünn- und dicht-ionisierende Strahlung)</li></ul>

## BBT 23-16 Angewandte Strahlenbiologie

	<p><b>Verstehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grenzen von Strahlentherapie und deren Überwindung durch Kombinationstherapien</li><li>• Verhältnismäßigkeit von Strahlenrisiken im Vergleich zu anderen Noxen/ Umwelteinflüssen</li></ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nutzung von Strahlung durch therapeutische Anwendung</li><li>• Strahlenschutz</li></ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V)</p> <p>Eingesetzte Medien: Beamer/ PowerPoint Präsentationen, Lernplattform Moodle, Tafel</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP/ 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Von Vorteil sind grundlegende Kenntnisse der Zellbiologie und Zellkulturtechnik sowie der Biochemie.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird im Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>-</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben und sind im elektronischen Skript enthalten.</p>

## BBT 23-17 Umweltbiotechnologie

	BBT 23-17 Umweltbiotechnologie
<b>1 Modulname</b>	Umweltbiotechnologie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-17
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Umweltbiotechnologie
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Stoffwechselwege von Mikroorganismen; Trinkwasseraufbereitung (Enteisenung, Entmanganung, Denitrifikation); Abwasserreinigung (Aerobe und anaerobe Verfahren); Abluftreinigung (Biofilter, Biowäscher); Bodensanierung ( <i>in situ</i> -, <i>ex situ</i> -Verfahren), Behandlung organischer Feststoffe (Kompostierung, Vergärung); Biokorrosion
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweilig angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Wichtige biotechnische Verfahren und deren Grundlagen im Bereich der Umwelttechnik.</p> <p><b>Verstehen:</b> Erkennen von Möglichkeiten mikrobiologischer Verfahren für Umweltprobleme.</p> <p><b>Anwenden:</b> Entwicklung umweltbiotechnischer Verfahren, deren mikrobiologische Bedingungen auf der Grundlage</p>

## BBT 23-17 Umweltbiotechnologie

	mikrobiologischer Voruntersuchungen bzw. derer Ergebnisse; Erarbeitung von Projektskizzen.
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Lernplattform Moodle, Beamer, Tafel
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine  <b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung.  <b>Prüfungsdauer:</b> 60 Minuten
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	Abgeschlossene Module Mikrobiologie (Teil1) (BBT7) und Bioverfahrenstechnik I (BBT14)
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	Bioverfahrenstechnik II (BBT15, Teil 1 und 2)
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird je nach verfügbarer Kapazität im Sommersemester angeboten.
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	Die Lehrveranstaltung wird außerdem für den Studiengang Technische Chemie angeboten (Umweltbiotechnologie, BTC23-11).
<b>11 Literatur</b>	Die Folien werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

## BBT 23-18 Wasser

	BBT 23-18 Wasser
<b>1 Modulname</b>	Wasser
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-18
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Wasser
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Rüdiger Graf (Studiengangsleiter)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dr. Ralph Bergmann (Lehrbeauftragter)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexität von (Real-)Wasser</li> <li>• Wasserchemie: Salzgehalt; Leitfähigkeit; Gleichgewichte; Redoxreaktionen; Lichtstrahlung und Wasser</li> <li>• Inhaltsstoffe, relevante physikalisch-chemische und mikrobiologische Hintergründe</li> <li>• Prozesse zur Herstellung von Trink-, Nutz- und Reinstwasser: Ionenaustausch, Membran-, Oxidations-, Desinfektions- und Filtrationsverfahren</li> <li>• Wechselwirkungen Wasser und umgebende Werkstoffe</li> </ul>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweilig angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b>            Grundlagen der Wasserchemie;            relevante physikalisch-chemische und mikrobiologische Hintergründe;            Prozesse zur Herstellung von Trink-, Nutz- und Reinstwasser:            Ionenaustausch, Membran-, Oxidations-, Desinfektions- und Filtrationsverfahren</p>

## BBT 23-18 Wasser

	<p><b>Verstehen:</b> Wasserqualitätsparameter verstehen und interpretieren; Abschätzung der Bedeutung von Wasserqualitätsparametern für Aufbereitungsprozesse und Wassernutzungen</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können anhand von Parametern, welche mit schnellanalytischen Methoden bestimmt werden können, Wasser charakterisieren. Sie werden in die Lage versetzt, gelerntes Wissen aus anderen Studienfächern der Technischen Chemie oder Biotechnologie auf Aufgabenstellungen der Wasseraufbereitung und Wassernutzung anzuwenden</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) mit seminaristischen Elementen Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP/ 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Prüfungsvoraussetzungen: Keine</p> <p>Prüfungsform: Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung</p> <p>Prüfungsdauer: 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Physikalische Chemie, Instrumentelle Analytik, Bioverfahrenstechnik</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung wird außerdem für den Studiengang Technische Chemie angeboten (Wasser BTC23-10).</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>W. Stumm u. J.J. Morgan: Aquatic Chemistry. –Wiley-Interscience. K. Höll (R. Niesser, Hrg.): Wasser. – 9. Auflage 2010, De Gruyter Verlag. Krüger: Veolia Handbuch Wasser. – Vulkan Verlag.</p>

## BBT 23-19 Wirkstofffindung

	BBT 23-19 Wirkstofffindung
<b>1 Modulname</b>	Wirkstofffindung
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 23-19
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Wirkstofffindung
<b>1.4 Semester</b>	ab dem 5./6. Semester
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p>Mitarbeit in laufenden Forschungsprojekten zur Identifikation von Wirkstoffen, z. B. von Histondeacetylselektoren. Mögliche Themen in folgenden Bereichen: - Programmierung und Einsatz von Pipettierroboter - Verwendung diverser Fluoreszenz-basierter Plattenmessgeräte (z.B. Absorption, Fluoreszenzintensität, Fluoreszenzpolarisation, Fluoreszenzlebensdauer) - Assayentwicklung - Substanztestung - Produktion von Targetproteinen - Biochemische Analytik - Umgang mit SQL-Substanzdatenbanken optional: Fluoreszenzmarkierung bzw. einfache Synthese von Liganden-Konjugaten optional: Computer-unterstütztes Wirkstoffdesign (Docking), Statistische Versuchsplanung</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b>          Prozesse der industriellen Wirkstofffindung; biophysikalische Methoden zur Wirkstoffoptimierung.</p>



## BBT 23-19 Wirkstofffindung

	<p><b>Verstehen:</b> Prozesse der industriellen Wirkstofffindung; biophysikalische Methoden zur Wirkstoffoptimierung.</p> <p><b>Anwenden:</b> Assayentwicklung; Substanz-Screening; biophysikalische Optimierung von Wirkstoffen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Laborprojekt Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Versuchsaufbauten, Lernplattform Moodle</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS Laborprojekt</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Prüfungsvoraussetzung: Keine</p> <p>Prüfungsform: Projektbericht</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Grundkenntnisse der Biochemie und Physikalischen Biochemie</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Semester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>-</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Publikationen der Arbeitsgruppe Meyer-Almes</p>

## BBT 23-20 Wissenschaftliches Schreiben

	<b>BBT 23-20 Wissenschaftliches Schreiben</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Wissenschaftliches Schreiben
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BBT 23-20
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Wissenschaftliches Schreiben
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> ab dem 5./6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Dr. Michael Kemme
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arten wissenschaftlicher Texte und Gliederungsmodelle (Laborjournal, Versuchsprotokoll, Poster, Hausarbeit, Praxisbericht und Bachelorarbeit incl. Exposé)</li><li>• Verbesserung der Schreibkompetenz (Formulierung von Arbeitsinhalten, Erarbeitung einer Problem- und Fragestellung, Diskussion wissenschaftlicher Daten)</li><li>• Fach- und Wissenschaftssprache (Sprachebenen, Satzbau, Darstellungsperspektiven, Nomenklatur, Größen und Einheiten)</li><li>• Literaturrecherche, Regeln für korrektes Zitieren, Plagiate, Fehlverhalten in den Life Sciences</li><li>• Layout, Seitengestaltung, Einbindung von Abbildungen und Tabellen, Verzeichnisse, Projekt- und Zeitmanagement</li></ul>

## BBT 23-20 Wissenschaftliches Schreiben

<b>3 Ziele</b>	<p>Die Studierenden sollen in dieser Lehrveranstaltung folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Literaturarbeit und Textanalyse</li><li>• Normen für das Abfassen von wissenschaftlichen Texten (formale und inhaltliche Elemente)</li><li>• Grundlagen der Wissenschaftssprache</li></ul> <p><b>Verstehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Charakteristika unterschiedlicher wissenschaftlicher Textarten</li><li>• Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</li></ul> <p><b>Anwenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dokumentation von Daten nach wissenschaftlichen Maßstäben</li><li>• Ausarbeitung umfangreicher schriftlicher Arbeiten</li><li>• Analyse von wissenschaftlicher Literatur</li></ul>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) mit seminaristischen Anteilen Eingesetzte Medien: Beamer und Skript</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Die erfolgreiche Teilnahme wird festgestellt auf Basis der Anwesenheit bei 90% der Termine.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Hausarbeit (schriftliche Ausarbeitung eines Exposés, 3 – 5 Seiten, benotet) am Ende der Lehrveranstaltung</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Die Lehrveranstaltung dient der Vorbereitung für die berufspraktische Phase (BBT 25) und das Bachelor-Modul [BBT26].</p>

## BBT 23-20 Wissenschaftliches Schreiben

<b>11</b>	<b>Literatur</b>  Hirsch-Weber, A. und Scherer, S.: Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit in Natur- und Ingenieurwissenschaften. UTB-Band 4450, Eugen Ulmer, Stuttgart, 2016. Kremer, B.P.; Vom Referat bis zur Examensarbeit. 5. Aufl., Springer Spektrum, Berlin, 2018. Kühl, S. und Kühl, M. Die Abschlussarbeit in den Life Sciences. UTB-Band 4449, Eugen Ulmer, Stuttgart, 2016
-----------	--

## BBT 24 Rechtsfragen der Gentechnik

	BBT 24 Rechtsfragen der Gentechnik
<b>1 Modulname</b>	Rechtsfragen der Gentechnik
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 24
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Rechtsfragen der Gentechnik und der biologischen Sicherheit
<b>1.4 Semester</b>	6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Martin Führ (Fachbereich GW), Prof. Dr. Anja Hentschel (Fachbereich GW)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p>Europarechtliche und verfassungsrechtliche Rahmenbedingungen, Entwicklung, Konzepte, Gesetzestexte sowie das untergesetzliche Regelwerk zur Anwendung der Gentechnik und zu Fragen der biologischen Sicherheit. Anwendung anhand von Fallbeispielen, Durchführung von Aufzeichnungen zu gentechnischen Arbeiten und im Rahmen des Biostoffrechts.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt die in § 15 Abs. 4 Nr. 3 GenTSV geforderten Kenntnisse und gewährleistet die juristische Sachkunde für die Projektleitung oder Wahrnehmung der Aufgaben als Beauftragte/r für biologische Sicherheit. Daneben deckt die Veranstaltung auch Teile der Sachkunde nach § 15 Abs. 4 Nr. 1 und Nr. 2 GenTSV ab.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen, Verstehen:</b> Die Studierenden kennen die verfassungs- und europarechtlichen Vorgaben, die für die Anwendungsfragen im Gegenstandsbereich des Moduls maßgeblich sind. Sie sind in der Lage, Konfliktkonstellationen anhand dieser</p>

## BBT 24 Rechtsfragen der Gentechnik

	<p>Vorgaben einzuordnen und anhand grundlegender juristischer Argumentationsmuster, wie Übermaßverbot (auch: Grundsatz der Verhältnismäßigkeit) und Gleichbehandlungsgrundsatz, Abwägungsvorgänge zu begründen. Sie verfügen über Kenntnisse zu den wichtigsten Entscheidungen des Europäischen Gerichtshofs und des Bundesverfassungsgerichts.</p> <p>Die Studierenden kennen die nationalen gesetzlichen und untergesetzlichen Vorschriften zu den Inhalten des Moduls. Die Veranstaltung befähigt sie, eigenständig mit den Vorschriften zu arbeiten und diese auf Fallbeispiele anzuwenden. Dabei greifen sie auf Argumente zurück, wie sie die Rechtsprechung in ähnlichen Fallkonstellationen entwickelt hat.</p> <p><b>Anwenden:</b> Sie sind darüber hinaus in der Lage, auch neue (technische) Entwicklungen im Hinblick auf das geltende Recht einzuordnen und eigenständig Lösungsvorschläge zu entwickeln und zu begründen. Dabei können sie die rechtlichen Vorgaben zur Risikobewertung und zur angemessenen Beherrschung der gentechnischen bzw. biostoffbedingten Risiken anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen auf einfache Anwendungsfragen ihrer späteren beruflichen Tätigkeit zu beziehen und Umsetzungsstrategien zu entwickeln, die die Einhaltung der Vorschriften gewährleisten (Compliance).</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) mit Übungen (Ü) und seminaristischen Anteilen, inkl. Plan- und Rollenspielen. Eingesetzte Medien: z.B. Tafel, Beamer, Übersichten, Übungsblätter mit Musterlösungen</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>3 CP / 90 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V inkl. Ü</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende der Lehrveranstaltung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Empfehlenswert, aber keine Voraussetzung, ist die Teilnahme an einer juristischen Grundlagenveranstaltung im Rahmen des Begleitstudiums Sozial- und Kulturwissenschaften (SuK), etwa „Grundlagen des Umweltrechts“.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Veranstaltung findet im Sommersemester statt; ggf. in teilverblockter Form in der ersten Hälfte des Semesters, um die Teilnahme an Berufspraktika zu ermöglichen.</p>

## BBT 24 Rechtsfragen der Gentechnik

<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> -
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Rechtsvorschriften (u. a. EU-Recht, Grundgesetz, GenTG und -Verordnungen, Biostoffverordnung) sowie Kommentare, behördliche Bescheide, Urteile und Fachaufsätze hierzu. Weiteres untergesetzliches Regelwerk: u. a. Merkblätter und sonstige Arbeitshilfen der Vollzugsbehörden, Berufsgenossenschaften und Fachverbände.

## BBT 25 Praxismodul

	BBT 25 Praxismodul
<b>1 Modulname</b>	Praxismodul
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 25
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Praxismodul (Berufspraktische Phase)
<b>1.4 Semester</b>	zweite Hälfte des 6. und erste Hälfte des 7. Fachsemesters
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Praxisbeauftragte/r, Dozent*innen des Fachbereichs CuB
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Praktikum:</b> Die Inhalte des Praktikums sind abhängig von der bearbeiteten Fragestellung.</p> <p><b>Seminar (Begleitstudium):</b> Einführende Informationen zur berufspraktischen Phase; Präsentationen der Praktikumsresultate und -erfahrungen.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse hinsichtlich der Aufgaben einer Biotechnologin/eines Biotechnologen im betrieblichen Umfeld. Die Möglichkeiten zur Auswertung experimenteller Daten, deren Aufbereitung und Präsentation sind ihnen geläufig.</p>



## BBT 25 Praxismodul

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden haben ein Verständnis für die zu bearbeitende Fragestellung und die hierfür relevante Methodik.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können das im Rahmen ihres Studiums erlangte Wissen und die während des Praxismoduls erlernten Methoden und Erfahrungen miteinander kombinieren und zur Lösung der spezifischen Fragestellung anwenden. Im Begleitstudium und durch die Präsentation werden die Ergebnisse reflektiert und im Projektteam diskutiert.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Praxiserfahrung (Berufspraktische Phase)</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>Seminar (Begleitstudium): 2 CP / 60 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen Praxiserfahrung: 28 CP / 840 Stunden insgesamt, keine Präsenzveranstaltung</p> <p>4 SWS S</p> <p>Es ist hierbei individuell zu regeln, in welcher Form das Begleitstudium durchgeführt wird. Dies erfolgt ggf. im Vorfeld in Abstimmung mit dem betreuenden (externen) Betrieb.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Die Voraussetzungen für die Zulassung zum Praxis-Modul und Vorgabe zur Anmeldung sind in den besonderen Bestimmung zur Prüfungsordnung (§ 9 BBPO mit separater Anlage zum Praxismodul) festgelegt. Teilnahme an den Begleitstudien.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistungen: Schriftlicher Abschlussbericht (50% der Modulnote). Der Bericht ist mit Ende der Berufspraktischen Phase dem betreuenden Dozenten des FB CuB vorzulegen. Präsentation zur Berufspraktischen Phase mit anschließender Befragung (50% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 15 bis 25 min (Präsentation) und 15 bis 25 min (Befragung).</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Die Voraussetzungen für die Zulassung zum Praxismodul und Vorgabe zur Anmeldung sind in den besonderen Bestimmung zur Prüfungsordnung (§ 9 BBPO mit separater Anlage zum Praxismodul) festgelegt.</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>themenspezifisch</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>18 Arbeitswochen in möglichst zeitlich zusammenhängender Form in einem Betrieb oder einer Einrichtung. Die Dauer der Berufspraktischen Phase ergibt sich aus Anlage 4 der BBPO. Das Modul wird in jedem Semester angeboten. Das Praxismodul kann im Ausland durchgeführt werden (window of mobility).</p>

## BBT 25 Praxismodul

<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul eignet sich insbesondere zur Vorbereitung auf das sich anschließende Bachelormodul (BBT26).
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Je nach bearbeiteter Fragestellung.

## BBT 26 Bachelormodul

	BBT 26 Bachelormodul
<b>1 Modulname</b>	Bachelormodul
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BBT 26
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Bachelormodul: Bestehend aus Bachelorarbeit und Seminar (Begleitstudium)
<b>1.4 Semester</b>	7
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Dozent*innen des Fachbereichs CuB
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Seminar (Begleitstudium):</b> Einführende Informationen zur Bachelorarbeit; Präsentationen von (Teil-)Ergebnissen und Erfahrungen</p> <p><b>Bachelorarbeit:</b> Die Inhalte der Bachelorarbeit sind abhängig von der bearbeiteten Problemstellung.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Die Bachelorarbeit soll zeigen, ob die oder der Studierende in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Problemstellung des Faches mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Faches selbstständig zu lösen. Hierbei soll die oder der Studierende nicht nur u. a. die Vorgehensweise und die geleisteten Teilarbeiten beschreiben, sondern auch die Gesamthematik inklusive einer wissenschaftlichen Fundierung bewerten. Im Rahmen des begleitenden wissenschaftlichen Seminars werden die Erfahrungen und Ergebnisse der oder des Studierenden präsentiert, reflektiert und gemeinsam mit der Betreuerin oder dem Betreuer weiterentwickelt. Dadurch soll der oder dem Studierenden einerseits eine kritische Rückkopplung gegeben und andererseits ermöglicht werden, von den fachlichen sowie außerfachlichen Erfahrungen zu partizipieren.</p>

## BBT 26 Bachelormodul

	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die zur Bearbeitung des Themas und Präsentation der Ergebnisse benötigten theoretischen und technischen Kenntnisse sind bekannt.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden haben ein Verständnis für die zu bearbeitende Problemstellung und die hierfür relevante Methodik.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können das im Rahmen ihres Studiums erlangte Wissen und die während des Bachelormoduls erlernten Methoden und Erfahrungen miteinander kombinieren und zur Lösung der spezifischen Problemstellung anwenden. Im Begleitstudium und durch die Präsentation werden die Ergebnisse reflektiert und im Projektteam diskutiert. Diese Fähigkeiten können sie unmittelbar bei der Mitarbeit in interdisziplinären Projektteams im beruflichen Umfeld einbringen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Abschlussarbeit</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>Seminar (Begleitstudium): 3 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen Abschlussarbeit: 12 CP / 360 Stunden insgesamt, keine Präsenzveranstaltung 2 SWS S</p> <p>Es ist hierbei individuell zu regeln, in welcher Form das Begleitstudium durchgeführt wird. Dies erfolgt ggf. im Vorfeld in Abstimmung mit dem betreuenden (externen) Betrieb.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Die Voraussetzungen für die Zulassung zum Praxis-Modul und Vorgabe zur Anmeldung sind in den besonderen Bestimmungen zur Prüfungsordnung (§ 12 BBPO) festgelegt. Teilnahme am Begleitseminar.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistungen: Schriftliche Bachelorarbeit (75% der Modulnote), Präsentation zur Bachelorarbeit mit anschließender Befragung (25% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 15 bis 25 min (Präsentation) und 15 min bis 30 min (Befragung).</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Die Voraussetzungen für die Zulassungen zur Bachelorarbeit und dem abschließenden Kolloquium sind in den besonderen Bestimmung zur Prüfungsordnung (§ 12 BBPO) festgelegt.</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>themenspezifisch</p>

## BBT 26 Bachelormodul

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>  3 Monate in möglichst zeitlich zusammenhängender Form in einem Betrieb oder einer internen/externen wissenschaftlichen Einrichtung oder einer Behörde. Das Modul wird in jedem Semester angeboten. Die Bachelorarbeit kann im Ausland durchgeführt werden (window of mobility).
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Die Bachelorarbeit –als Abschluss des Bachelorstudiums- befähigt zum Berufseinstieg oder zu einem weiter qualifizierenden Masterstudium.
<b>11</b>	<b>Literatur</b>  Je nach bearbeiteter Problemstellung.