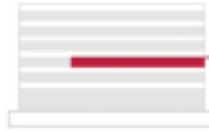




Technische
Universität
Braunschweig



FAKULTÄT FÜR LEBENSWISSENSCHAFTEN
STUDIENDEKANAT CHEMIE

Masterstudiengang Biochemie/Chemische Biologie

Prüfungsordnung (2022/23)

Prüfungsordnung PO 1

gültig ab: 13. Januar 2023

- Nichtamtliche Lesefassung -

Zusammenführung der Hochschulöffentlichen
Bekanntmachungen Nr. 1425 und 1479

Studiendekanat Chemie, Biochemie, Lebensmittelchemie
Universitätsplatz 2
38106 Braunschweig
0531 391 5707 oder 5161
studiendekanatchemie@tu-bs.de

Besonderer Teil der Prüfungsordnung
für den Studiengang Biochemie/Chemische Biologie
mit dem Abschluss „Master of Science“

INHALTSVERZEICHNIS

§ 1 Hochschulgrad

§ 2 Regelstudienzeit

§ 3 Gliederung des Studiums

§ 4 Studien- und Prüfungsleistungen

§ 5 Art und Umfang der Prüfungen

§ 5A Englischsprachige Lehrveranstaltungen

§ 6 Meldung und Zulassung zu Prüfungen

§ 7 Wiederholung von Prüfungen

§ 8 Beratungsgespräch

§ 9 Zusatzprüfungen

§ 10 Besondere Bedingungen bei der Masterarbeit

§ 11 Auszeichnung

§ 12 Übergangsvorschriften

Anlage 1: Studiengangsspezifische Bestandteile des Zeugnisses

Anlage 2: Studiengangsspezifische Bestandteile des Diploma Supplements

Anlage 3: Qualifikationsziele der Module

Anlage 4: Übersicht der Module inkl. Studienleistungen, Prüfungsleistungen und Leistungspunkte

Anlage 5: Zuordnung der Wahlpflichtmodule zu den Kompetenzbereichen

**BESONDERER TEIL DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN
STUDIENGANG BIOCHEMIE/CHEMISCHE BIOLOGIE
MIT DEM ABSCHLUSS „MASTER OF SCIENCE“**

Entsprechend § 1 Absatz 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor-, Master-, Diplom- und Magisterstudiengänge der Technischen Universität Braunschweig hat der Fakultätsrat der Fakultät für Lebenswissenschaften am 20.12.2022 den folgenden Besonderen Teil der Masterprüfungsordnung für den Studiengang „Biochemie/Chemische Biologie“ mit dem Abschluss „M. Sc.“ beschlossen.

§ 1 HOCHSCHULGRAD

Nachdem die nach § 2 erforderlichen 120 Leistungspunkte erworben wurden, verleiht die Hochschule den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt: „M. Sc.“) im Fach Biochemie/Chemische Biologie. Über die Verleihung wird eine Urkunde in deutscher und englischer Sprache gemäß dem im Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung (APO) beigefügten Muster ausgestellt. Außerdem werden ein Zeugnis sowie ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache gemäß dem in der APO beigefügten Muster ausgestellt. In der Anlage 1 und 2 befinden sich die Angaben zum Zeugnis und zum Diploma Supplement, welche in das in der APO vorgesehene Muster eingetragen werden.

§ 2 REGELSTUDIENZEIT

Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Masterarbeit vier Semester (Regelstudienzeit). Das Lehrangebot ist so gestaltet, dass die Studierenden den Mastergrad innerhalb der Regelstudienzeit erwerben können.

§ 3 GLIEDERUNG DES STUDIUMS

- (1) Das Masterstudium gliedert sich in einen Pflichtteil (Orientierungsphase), einen Wahlpflichtteil, bestehend aus der Fokussierungs- und der Umsetzungsphase, sowie den Bereich Überfachliche Qualifikation und Professionalisierung. Die Orientierungsphase umfasst 33, die Fokussierungsphase 40, die Umsetzungsphase 40 und der Bereich der Überfachlichen Qualifikation und Professionalisierung 7 Leistungspunkte.
- (2) Das Studium gliedert sich in Module. Die Prüfungsvoraussetzungen und -anforderungen der Module ergeben sich aus der Anlage 2. Der erfolgreiche Abschluss eines Moduls setzt voraus, dass die zu dem Modul gehörenden Studien- und Prüfungsleistungen nach Anlage 4 erfolgreich erbracht wurden, damit die Qualifikationsziele nach Anlage 3 erreicht und die entsprechenden Leistungspunkte erworben werden.
- (3) Der Pflichtteil besteht aus der Orientierungsphase. Diese beinhaltet die Module CB 01 „Organische Chemie und Physikalische Chemie für Fortgeschrittene“ und CB 02 „Grundlagen der Biochemie, Molekularen Mikrobiologie und Zellbiologie“ mit jeweils 9 Leistungspunkten, sowie die Module CB 03 „Molekulare Zellbiologie für Biochemiker“, CB 04 „Biophysikalische Chemie“ und CB 05 „Natur- und Wirkstoffe“ mit jeweils 8 Leistungspunkten. Alle Masterstudierenden müssen die Module CB 03, CB 04 und CB 05 bestehen. Darüber hinaus muss zum Kenntnisausgleich das Modul CB 01 von den Masterstudierenden bestanden werden, die einen Bachelorabschluss in einem der Studiengänge Biochemie, Biologie oder Biotechnologie erlangt haben. Das Modul CB 02 muss von den Masterstudierenden bestanden werden, die einen Bachelorabschluss in Chemie vorweisen. Masterstudierende, die ihren Abschluss in einem anderen Studiengang als in Satz 4 und 5 angegeben erlangt haben, wird

vom Prüfungsausschuss zum Kenntnisausgleich entweder das Modul CB 01 oder das Modul CB 02 zugewiesen, welches bestanden werden muss.

- (4) Im Wahlpflichtteil müssen sich die Studierenden innerhalb ihrer Fokussierungsphase für einen der drei Kompetenzbereiche WP-A „Entwicklung von Wirkstoffen“, WP-B „Produktion von Wertstoffen“ oder WP-C „Design von molekularen Tools“ entscheiden. Innerhalb eines dieser Kompetenzbereiche müssen jeweils 5 Module im Umfang von je 8 Leistungspunkten erfolgreich absolviert werden. Die Zuordnung der Wahlpflichtmodule zu den Kompetenzbereichen ergibt sich aus Anlage 5. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können in Ausnahmefällen auch Module anderer Vertiefungsrichtungen anerkannt werden. Sind mehr als fünf Wahlpflichtmodule belegt worden, können auf Antrag die fünf zu wertenden Module festgelegt werden, sonst gilt die Wertung nach Belegungsreihenfolge. Die jeweiligen Anträge sind vor Ablegung der letzten Prüfung, die zum Bestehen des Studiums erforderlich ist, zu stellen.
- (5) Die Umsetzungsphase besteht aus einem Forschungspraktikum von 10 Leistungspunkten, welches in der Regel in dem in Absatz 5 gewählten Kompetenzbereich absolviert werden soll, sowie der Masterarbeit im Umfang von 30 Leistungspunkten.
- (6) Die im Bereich der Überfachlichen Qualifikation und Professionalisierung bzw. der Masterarbeit zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus Anlage 4.
- (7) Ergänzend zu § 6 Absatz 5 der APO wird festgelegt, dass außerhochschulisch erworbene Kompetenzen, die denen im Studiengang zu erwerbenden entsprechen, diese im Umfang von höchstens 60 Leistungspunkten ersetzen können.

§ 4 STUDIEN- UND PRÜFUNGSLEISTUNGEN

- (1) In Ergänzung zu § 9 Absatz 1 der APO sind folgende Leistungen als Studienleistungen zu bewerten:
 - a. Kolloquium: Ein Kolloquium ist ein mündlicher Test in Form eines Gesprächs zwischen der/dem Studierenden und der/dem Lehrenden, bei dem festgestellt wird, ob der/die Studierende auf einen oder mehrere Praktikumsversuche vorbereitet ist.
 - b. Übungsaufgabe: Eine Übungsaufgabe ist die schriftliche Ausarbeitung einer Aufgabe, durch die vermittelte Kenntnisse angewandt und vertieft werden sollen.
- (2) In Ergänzung zu § 9 Absatz 1 der APO ist folgende Leistung als Prüfungsleistung zu bewerten:

Mündliche Prüfung+: Eine Mündliche Prüfung+ ist eine mündliche Prüfung, bei welcher auf Antrag der oder des Studierenden das Ergebnis einer benoteten oder unbenoteten Studienleistung desselben Moduls mit bis zu 50 % in das Ergebnis der Prüfung einfließt. Die Studienleistung ist vor der mündlichen Prüfung abzulegen. Der prozentuale Anteil an der Gesamtnote bzw. Gesamtbewertung für die jeweilige mündliche Prüfung ergibt sich aus Anlage 4. Der Antrag der oder des Studierenden, das Ergebnis der benoteten oder unbenoteten Studienleistung für die Mündliche Prüfung+ zu berücksichtigen, muss spätestens mit Beginn der Prüfung gestellt werden.

§ 5 ART UND UMFANG DER PRÜFUNGEN

- (1) Sind für ein Modul in Anlage 4 mehrere mögliche Prüfungsformen vorgesehen, entscheidet die Prüferin/der Prüfer über die Art der Prüfung. Die Prüfungsform ist den Studierenden gemäß § 9 Absatz 2 der APO mitzuteilen.
- (2) Die Bearbeitungszeit für eine Klausur beträgt je nach Vorgabe der Prüfer eine bis vier Stunde/n. Eine mündliche Prüfung, die auch schriftliche Elemente enthalten kann, dauert 20 bis 60

Minuten. Bei der Festlegung der Bearbeitungsdauer ist die Anzahl der dem Modul zugeordneten Leistungspunkte zu berücksichtigen. Wenn die Prüfungsdauer in Anlage 4 nicht festgelegt wurde, sind als Richtwert pro Leistungspunkt für eine Klausur ca. 20 Minuten und für eine mündliche Prüfung ca. fünf Minuten zu veranschlagen.

§ 5A ENGLISCHSPRACHIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

- (3) Die Sprache der Lehrveranstaltungen ist grundsätzlich Deutsch, es sei denn, die Lehrveranstaltung nebst Prüfungssprache und Prüfungsmodalitäten ist im Vorlesungsverzeichnis und Modulhandbuch als englischsprachige Lehrveranstaltung gekennzeichnet und in englischer Sprache beschrieben.
- (4) Lehrveranstaltung und Prüfungen können insbesondere dann in englischer Sprache durchgeführt werden, wenn erhebliche Teile der Fachliteratur in englischer Sprache verwendet werden oder Qualifikationsziele des Studiengangs (z.B. die Qualifikation der Studierenden für den internationalen Arbeitsmarkt und für internationale wissenschaftliche Tätigkeiten) es erfordern, dass vertiefte Kenntnisse in der englischen Fachsprache erworben werden.
- (5) Für Studierende in englischsprachigen Lehrveranstaltungen besteht die Möglichkeit, bis zu dem vom Prüfungsausschuss festgelegten Termin einen formlosen Antrag auf eine deutschsprachige Prüfung an den Prüfungsausschuss zu stellen.

§ 6 MELDUNG UND ZULASSUNG ZU PRÜFUNGEN

- (1) Die Zulassung zu den einzelnen Modulprüfungen ist im Online-Verfahren beim Prüfungsausschuss oder der von ihm beauftragten Stelle spätestens 1 Woche vor dem Prüfungstermin zu beantragen. In entsprechender Form ist der Rücktritt von einer Prüfung im Sinne von § 11 Abs. 1 APO zu erklären.
- (2) In Anlage 4 entsprechend gekennzeichnete Module besteht hinsichtlich der Praktika und praktikumsvorbereitenden Seminare Anwesenheitspflicht. Bei Fehlzeiten kann in begründeten Einzelfällen (z.B. bei Krankheit) die Leistung in Absprache mit dem Dozenten in geeigneter alternativer Form nachgeholt werden.

§ 7 WIEDERHOLUNG VON PRÜFUNGEN

Ergänzend zu § 13 Absatz 3 Satz 3 der APO müssen in maximal drei Fällen Prüfungen in Wahl- und Wahlpflichtmodulen, die im ersten Versuch nicht bestanden wurden, nicht wiederholt werden.

§ 8 BERATUNGSGESPRÄCH

Abweichend von § 8 Absatz 2 Satz 1 der APO ist eine Teilnahme an einem Beratungsgespräch nicht verpflichtend.

§ 9 ZUSATZPRÜFUNGEN

- (1) Abweichend von § 19 Absatz 1 Satz 2 der APO kann der Antrag auf die Wertung als Zusatzprüfung auch nach Ablegung der Prüfungs- oder Studienleistung, spätestens jedoch bis zu dem Tag, an dem die letzte für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderliche Studien- oder Prüfungsleistung abgelegt wurde, erfolgen.
- (2) Ergänzend zu § 18 Absatz 1 Satz 5 der APO können in maximal drei Fällen Prüfungsleistungen in Wahl- und Wahlpflichtbereichen, die bestanden wurden, durch Zusatzprüfungen des

entsprechenden Wahl- bzw. Wahlpflichtbereiches ersetzt werden, sofern diese den ersetzten Prüfungen inhaltlich und vom Umfang der Leistung entsprechen. Hierfür ist vor Ablegung der letzten Prüfung, die zum Bestehen des Studiums erforderlich ist, ein Antrag beim Prüfungsausschuss zu stellen.

§ 10 BESONDERE BEDINGUNGEN BEI DER MASTERARBEIT

- (1) Die Masterarbeit wird in der Regel im 4. Semester durchgeführt. Sie umfasst 30 Leistungspunkte.
- (2) Das Thema der Masterarbeit muss eine Fragestellung aus dem Bereich der Biochemie/Chemischen Biologie im weiteren Sinne beinhalten und soll so gewählt werden, dass sie inhaltlich zum gewählten Fokussierungsbereich passt.
- (3) Die Masterarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (4) Der Masterarbeit ist eine Zusammenfassung beizufügen. Im Falle einer englischsprachigen Masterarbeit ist zusätzlich zur englischsprachigen eine deutschsprachige Zusammenfassung einzureichen.
- (5) Voraussetzung zur Zulassung zur Masterarbeit ist, dass nachweislich Prüfungs- und Studienleistungen im Umfang von mindestens 80 Leistungspunkten erbracht wurden. Des Weiteren müssen alle Module des in § 3 Absatz 3 aufgeführten Pflichtteils erfolgreich abgeschlossen sein. Der Prüfungsausschuss kann in begründeten Fällen Ausnahmen von dieser Regelung zulassen.
- (6) Den Studierenden wird die Gelegenheit gegeben, ihre Masterarbeit im Rahmen des Arbeitsgruppen- oder Institutsseminars zu präsentieren.
- (7) Abweichend von §14 Absatz 7 der APO ist die Abschlussarbeit grundsätzlich in elektronischer Form über das dafür zur Verfügung gestellte Portal abzugeben. Das Hochladedatum gilt als Abgabedatum. Zusätzlich zur elektronischen Version ist auf Verlangen der Prüfenden/des Prüfenden eine gedruckte Version vorzulegen. In diesen Fällen muss der gedruckten Version eine vom Prüfling unterschriebene Erklärung beigefügt werden, in der er/sie bestätigt, dass die elektronische Version und die gedruckte Version übereinstimmen. Die gedruckte Version ist spätestens fünf Tage nach dem Hochladedatum direkt bei der Prüfenden/dem Prüfenden postalisch oder persönlich einzureichen. Sollte die Prüfende/der Prüfende eine gedruckte Version der Abschlussarbeit fordern, wird das Gutachten erst nach Eingang der gedruckten Version angefertigt. Grundlage für die Bewertung der Abschlussarbeit ist die elektronische Version.

§ 11 AUSZEICHNUNG

Bei einer Gesamtnote von 1,3 oder besser wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ verliehen. Das Prädikat ist zusätzlich zur Gesamtnote im Zeugnis anzugeben.

§ 12 INKRAFTTRETEN

- (1) Diese Ordnung tritt am Tag nach der hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.
- (2) Für Studierende, die ihr Studium vor dem Wintersemester 2022/2023 begonnen haben, bleibt der bisherige u. g. Prüfungsanspruch für die Modulprüfungen bis einschließlich Wintersemester 2023/2024 bestehen, es sei denn, sie beantragen nach der neuen Prüfungsart (einschließlich etwaiger zusätzlich zu erbringenden Studienleistungen) geprüft zu werden. Ein Rückwechsel

ist ausgeschlossen. Ab Sommersemester finden die Regelungen des Besonderen Teils der Prüfungsordnung in der jeweils gültigen Fassung unter Berücksichtigung des Absatzes 3 Anwendung.

- (3) Für alle Studierende, die das Modul CB 01 Organische Chemie und Physikalische Chemie für Fortgeschrittene, das Modul CB 04 Biophysikalische Chemie, das Modul CB 07 Bioinformatik, das Modul CB 15 Theoretische Biophysikalische Chemie oder das Modul CB 19 Aufklärung und Modellierung biologischer Strukturen bereits begonnen aber noch nicht abgeschlossen haben, gilt folgendes Prüfungsschema für die Leistungen des Moduls unter Berücksichtigung der Fehlversuche:

Bisherige Modulbezeichnung bzw. Studien- oder Prüfungsleistung		LP	Anerkennung für folgende Studien- und Prüfungsleistungen:		LP
BPO 2014 (TU-Verkündungsblätter Nr. 945, 1026, 1096 und 1330)					
CB 01	Modulprüfung Organische Chemie und Physikalische Chemie für Fortgeschrittene (PL)	9	CB 01	Prüfung Struktur und Reaktivität OC 2 (PL) Klausur+ oder mündliche Prüfung+ Kinetik und Struktur PC 2 (PL) Übung PC 2 (SL)	3 6
CB 04	Modulprüfung Biophysikalische Chemie (PL)	8	CB 04	Prüfung Biophysikalische Chemie (PL) Übung Biophysikalische Chemie (SL)	8
CB 07	Modulprüfung Bioinformatik (PL)	8	CB 07	Prüfung Bioinformatik (PL) Übung/Programmierungskurs (SL)	8
CB 15	Modulprüfung Theoretische Biophysikalische Chemie	8	CB 15	Klausur+ oder mündliche Prüfung+ Theoretische Biophysikalische Chemie (PL) Übung Theoretische Biophysikalische Chemie (SL) Experimentelle Arbeit Theoretische Biophysikalische Chemie (SL)	8
CB 19	Modulprüfung Aufklärung und Modellierung Biologischer Strukturen (PL)	8	CB 19	Klausur+ oder mündliche Prüfung+ Aufklärung und Modellierung Biologischer Strukturen (PL) Experimentelle Arbeit (SL)	8

Anlage 1 – Studiengangsspezifische Bestandteile des Zeugnisses

	Leistungspunkte		Credit Points
Orientierungsphase		Compulsory Disciplines	
Organische Chemie und Physikalische Chemie für Fortgeschrittene	9	Advanced Organic and Physical Chemistry	9
Grundlagen der Biochemie, Molekularen Mikrobiologie und Zellbiologie	9	Fundamentals of Biochemistry, Molecular Microbiology and Cell Biology	9
Molekulare Zellbiologie für Biochemiker	8	Molecular Cell Biology for Biochemists	8
Biophysikalische Chemie	8	Biophysical Chemistry	8
Natur- und Wirkstoffe	8	Natural Products and Other Biologically Active Compounds	8
Entwicklung von Wirkstoffen		Development of Drugs	
Strukturbiologie	8	Structural Biology	8
Bioinformatik	8	Bioinformatics	8
Grundlagen der Systembiologie	8	Fundamentals of Systems Biology	8
Proteomics	8	Proteomics	8
Biosynthese	8	Biosynthesis	8
Biochemie der eukaryontischen Zelle	8	Biochemistry of Eucaryontic Cells	8
Fortgeschrittene Organische Chemie	8	Advanced Organic Chemistry	8
Synthese- Vertiefungspraktikum	8	Advanced Lab Course Synthesis	8
Praktische Strukturaufklärung	8	Applied Structure Elucidation	8
Produktion von Wertstoffen		Production of Value Added Products	
Bioinformatik	8	Bioinformatics	8
Grundlagen der Systembiologie	8	Fundamentals of Systems Biology	8
Fortgeschrittene Organische Chemie	8	Advanced Organic Chemistry	8
Enzymkatalyse	8	Enzymcatalysis	8
Molekulare Biotechnologie	8	Molecular Biotechnology	8
Theoretische Biophysikalische Chemie	8	Theoretical Biophysical Chemistry	8
Synthese- Vertiefungspraktikum	8	Advanced Lab Course Synthesis	8
Praktische Strukturaufklärung	8	Applied Structure Elucidation	8
Biochemie der prokaryontischen Zelle	8	Biochemistry of Procaryontic Cells	8
Design von molekularen Tools		Design of Molecular Tools	
Strukturbiologie	8	Structural Biology	8
Bioinformatik	8	Bioinformatics	8
Grundlagen der Systembiologie	8	Fundamentals of Systems Biology	8
Proteomics	8	Proteomics	8
Biochemie der eukaryontischen Zelle	8	Biochemistry of Eucaryontic Cells	8
Theoretische Biophysikalische Chemie	8	Theoretical Biophysical Chemistry	8
Praktische Strukturaufklärung	8	Applied Structure Elucidation	8
Biochemie der prokaryontischen Zelle	8	Biochemistry of Procaryontic Cells	8
Aufklärung und Modellierung biologischer Strukturen	8	Elucidation and Modelling of Biological Structures	8
Moderne optische Methoden und Imaging	8	Modern Optical Methods and Imaging	8
Umsetzungsphase		Implementation Stage	
Forschungspraktikum	10	Research Laboratory	10
Masterarbeit	30	Master's Thesis	30
„Titel der Masterarbeit“		„Title of the Master's Thesis“	
Überfachliche Qualifikationen und Professionalisierung ^a		Interdisciplinary Courses and Professionalisation ^a	
	7		7
Fußnote		Footnote	
<p>Notenstufen: sehr gut (1,0 ≤ d ≤ 1,5), gut (1,6 ≤ d ≤ 2,5), befriedigend (2,6 ≤ d ≤ 3,5), ausreichend (3,6 ≤ d ≤ 4,0). Bei d ≤ 1,3 wird als Gesamtnote das Prädikat mit Auszeichnung vergeben.</p> <p>^a Bei der Berechnung der Gesamtnote unberücksichtigt.</p> <p>ECTS-Note: A (beste 10 %), B (nächste 25 %), C (nächste 30 %), D (nächste 25 %), E (nächste 10 %)</p>		<p>Grading System: excellent (1,0 ≤ d ≤ 1,5), good (1,6 ≤ d ≤ 2,5), satisfactory (2,6 ≤ d ≤ 3,5), sufficient (3,6 ≤ d ≤ 4,0). In case d ≤ 1,3 the degree is granted with honors.</p> <p>^a Not considered in the calculation of the overall grade.</p> <p>ECTS grade: A (best 10%), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), E (next 10 %)</p>	

Anlage 2 – Studiengangsspezifische Bestandteile des Diploma Supplements:

2.2 Hauptstudienfach oder –fächer für die Qualifikation

Biochemie/Chemische Biologie

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprachen

Deutsch, Englisch

3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

3.1 Ebene der Qualifikation

Master-Studium

Zweiter berufsqualifizierender Hochschulabschluss

3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)

2 Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS Leistungspunkte

3.3 Zugangsvoraussetzungen

Bachelorabschluss oder vergleichbarer Abschluss in Biochemie, Biologie, Biotechnologie, Chemie oder thematisch ähnlichem Gebiet

4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin

Der Masterstudiengang Biochemie/Chemische Biologie vermittelt den Studierenden eine vertiefte wissenschaftliche Ausbildung und die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Neben den Pflichtmodulen "Molekulare Zellbiologie für Biochemiker", "Biophysikalische Chemie" und "Natur- und Wirkstoffe" sowie einem weiteren Pflichtmodul zum Kenntnisausgleich steht den Studierenden eine große Anzahl an Wahlpflichtmodulen zur Verfügung, mit denen sie ihr wissenschaftliches Profil abrunden und schärfen. Dabei entscheiden sich die Studierenden für eine der folgenden drei Fokussierungsrichtungen, die sich sowohl an den Erfordernissen des Arbeitsmarkts orientieren als auch den Schwerpunkten der Fakultät für Lebenswissenschaften an der TU Braunschweig Rechnung tragen:

- Entwicklung von Wirkstoffen
- Produktion von Wertstoffen
- Design von molekularen Tools

In der Fokussierungsrichtung „**Entwicklung von Wirkstoffen**“ erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Biochemie der eukaryontischen Zelle, der Strukturbiologie, der Bioinformatik, der Systembiologie, der Proteomics, der Biosynthese von Naturstoffen sowie der synthetischen Chemie. Der Kompetenzbereich „**Produktion von Wertstoffen**“ ermöglicht den Studierenden, auf diesem Gebiet wertvolle Werkzeuge, wie die Molekulare Biotechnologie, die Biokatalyse sowie Synthese- und Strukturaufklärungs-methoden, zu beherrschen. In der Fokussierungsrichtung „**Design von molekularen Tools**“ erwerben die Studierenden vertieftes Wissen in Strukturbiologie, Biochemie der prokaryontischen bzw. eukaryontischen Zelle, der Bioinformatik, der Systembiologie, der Bioanorganischen und Biometallorganischen Chemie, der synthetischen Organischen Chemie, der Molekülspektroskopie sowie im Bereich der modernen optischen Methoden und Imaging.

Durch das Professionalisierungsmodul erwerben die Studierenden Zusatzqualifikationen, welche ihnen den Erfolg am Arbeitsmarkt und den Berufseinstieg sichern sollen. Sie können unter Veranstaltungen wählen, die z. B. Sprachkompetenz, Sozialkompetenz, Projektmanagement und fremde Fachkulturen vermitteln.

Durch die abschließende Masterarbeit im Umfang von 30 ECTS-Leistungspunkten, für deren Bearbeitung sechs Monate vorgesehen sind, wird die Befähigung zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit nachgewiesen.

Die Absolvent/innen

- beherrschen fortgeschrittene Labormethoden der Biologie und Chemie sowie den sicheren Umgang mit biologischen Proben und Chemikalien.
- sind in der Lage, wissenschaftliche Publikationen zu lesen und die darin beschriebenen Methoden in eigener Laborarbeit umzusetzen.
- können selbstständig eine wissenschaftliche Problemstellung lösen und dafür wissenschaftliche und technische Daten erarbeiten, interpretieren, bewerten und fundierte Urteile abgeben, die wissenschaftliche, technologische und ethische Aspekte berücksichtigen.
- können ihre erarbeiteten wissenschaftlichen Ergebnisse mündlich und schriftlich darstellen und diskutieren.
- können effizient mit Fachvertretern und mit anderen Zielgruppen kommunizieren.
- sind befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel einer Promotion auszuüben.

4.4 Notesystem und Hinweise zur Vergabe von Noten

1,0 bis 1,5 = „sehr gut“

1,6 bis 2,5 = „gut“

2,6 bis 3,5 = „befriedigend“

3,6 bis 4,0 = „ausreichend“

Schlechter als 4,0 = „nicht bestanden“

1,0 ist die beste Note. Zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich.

Ist die Gesamtnote 1,0-1,3, wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ vergeben.

Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.

2.2 Main Field(s) of Study

Biochemistry/Chemical Biology

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German, English

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level

Graduate

3.2 Official Length of Programme

2 years (120 ECTS credits)

3.3 Access Requirements

Bachelor degree or similar degree in Biochemistry, Biology, Biotechnology, Chemistry or thematically related field

4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Graduate

The Masters programme in Biochemistry/Chemical Biology provides the students with an advanced scientific education and with the ability to undertake independent scientific investigation. The compulsory modules "Molecular cell biology for biochemists", "Biophysical chemistry" and "Natural products" together with one additional knowledge balancing module are accompanied by a large number of voluntary modules, with which the students can hone their scientific profile. They should opt for one of the following three speciality areas, which take account of the requirements of the employment market and also of the special areas of expertise in the Faculty of Life Science at the TU Braunschweig:

- Development of active agents
- Production of valuable substances
- Design of molecular tools

In the speciality area "**Development of active agents**" the students acquire advanced knowledge in biochemistry of eukaryotic cells, structural biology, bioinformatics, system biology, proteomics, biosynthesis of natural products and synthetic chemistry. The study of "**Production of valuable substances**" informs the students about advanced handling of sophisticated methods in molecular biotechnology, biocatalysis, synthesis and structure determination. The speciality area "**Design of molecular tools**" provides the student with profound knowledge in structural biology, biochemistry of prokaryotic and eukaryotic cells, bioinformatics, system biology, bioinorganic and bio-metalorganic chemistry, synthetic organic chemistry, molecular spectroscopy and modern optical methods and imaging.

The module „Professionalisation“ gives students the chance to acquire additional qualifications to improve their chances of success on the job market and of taking the first step on the professional ladder. They can choose between courses that offer e. g. foreign languages, social skills, project management or insights into completely different branches of culture.

To complete their studies, the students have to write a Masters thesis, for which 30 ECTS points are awarded, within their chosen speciality area. Six months are assigned to this project, which demonstrates the students' ability to carry out independent scientific research.

The graduates of this programme are able to

- master advanced laboratory methods in biology and chemistry and the safe handling of biological material and chemicals
- interpret scientific publications and to incorporate the corresponding methods into their own experimental procedures

- solve scientific problems
- process, interpret and judge scientific and technical data
- give justified opinions of scientific, technical and ethical aspects
- present and discuss their own scientific results orally and in writing
- communicate efficiently with representatives of their own subject and with other target groups
- to pursue an advanced scientific research project with the goal of obtaining a Doctorate.

4.4 Grading Scheme

General grading scheme:

1,0 to 1,5 = "excellent"

1,6 to 2,5 = "good"

2,6 to 3,5 = "satisfactory"

3,6 to 4,0 = "sufficient"

1,0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4,0.

In case the overall grade is 1,0-1,3 the degree is granted "with honors".

Anlage 3 – Qualifikationsziele der Module:

CB01 ORGANISCHE CHEMIE UND PHYSIKALISCHE CHEMIE FÜR FORTGESCHRITTENE

OC: Kenntnis fortgeschrittener Methoden zur gezielten Veränderung von Molekülen. Die Studierenden lernen über die vorhandenen Grundkenntnisse der Organischen Chemie hinaus auch weiterführende Methoden der Synthese und sind insbesondere in der Lage, die Mechanismen organisch-chemischer Reaktionen zu verstehen und zu formulieren.

PC: Die Studierenden kennen die spezifisch physikalisch-chemischen Grundbegriffe und Arbeitsmethoden in den Bereichen der chemischen Reaktionskinetik sowie der Struktur und Symmetrie von Molekülen. Die Studierenden sind in der Lage, Kinetik und Mechanismen chemischer Reaktionen von einem physikalischen Standpunkt aus zu betrachten und zu verstehen. Sie können über Symmetriebetrachtungen Moleküle qualifizieren und daraus chemische und spektroskopische Eigenschaften ableiten. Dadurch sind sie befähigt, mathematische Formulierungen für physikalisch-chemische Sachverhalte, wie z. B. für die kinetischen Änderungen von Systemen, zu entwickeln und anzuwenden.

CB02 GRUNDLAGEN DER BIOCHEMIE, MOLEKULAREN MIKROBIOLOGIE UND ZELLBIOLOGIE

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, biochemische Reaktionsmechanismen, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion der Biomoleküle, sowie die Grundlagen der Enzymkinetik, Enzymregulation zu verstehen. Außerdem eignen sich die Studierenden die grundsätzlichen biochemischen Arbeits- und Analysemethoden an. Im Vordergrund steht hierbei die Behandlung dieser Prozesse aus Sicht der Biochemie, der Mikrobiologie und der Zellbiologie.

CB 03 MOLEKULARE ZELLBIOLOGIE FÜR BIOCHEMIKER

Die Studierenden erhalten Kompetenz in biochemischen Mechanismen der Funktion und Regulation von Proteinen und ihrer Bedeutung in zellulären Prozessen bei Eukaryonten. Im Vordergrund steht die theoretische Vertiefung des Verständnisses zellulärer Prozesse aus der Sicht der Biochemie unter Nutzung moderner Verfahren der Molekularbiologie.

CB 04 BIOPHYSIKALISCHE CHEMIE

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der wichtigsten physikochemischen Methoden zur Aufklärung biomolekularer Wechselwirkungen und Strukturen vertraut und sind in der Lage zu entscheiden, mit welcher modernen oder traditionellen Methode solche biochemischen Fragestellung am effizientesten zu beantworten sind. Sie kennen Grenzen und den Dynamikbereich dieser Methoden sowie die Bedeutung, die Struktur und Dynamik von Biomolekülen für ihre Funktion besitzen. Die Studierenden sind befähigt einzuordnen, welche Verfahren zur Untersuchung von Biomolekülen und zur Beantwortung biomolekularer Fragestellungen in den verschiedenen Umgebungen von Industrie- oder Grundlagenforschung geeignet sind.

CB 05 NATUR- UND WIRKSTOFFE

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die in der Natur vorkommenden Primär- und Sekundärmetaboliten. Sie können Synthesen von Naturstoffen konzipieren und diskutieren. Die Studierenden kennen biologisch wichtige Verbindungen und sind in der Lage, ihre Wirkung zu diskutieren. Sie besitzen Kompetenzen zur synthetischen Strukturvariation und kennen die Wirkungsweise von Biopolymeren und Enzymen und sind in der Lage deren Einsatz zur Aufklärung von Wirkmechanismen in der Synthese kompetent zu diskutieren. Die Biosynthese von Naturstoffen wird als Klassifizierungsmerkmal erkannt und ermöglicht die schnelle Einordnung neuer Strukturen.

CB 06 STRUKTURBIOLOGIE

Die Studierenden erhalten Kenntnisse in den theoretischen Grundlagen sowie vertiefte praktische Einblicke in die folgenden Verfahren der Strukturbiologie: Proteinreinigung, Probenvorbereitung; Datensammlung und -prozessierung sowie Strukturbestimmung mittels Röntgenkristallographie und NMR; Strukturverfeinerung und -validierung; Struktur- Funktions-Beziehungen, Nutzung von Proteinstrukturdatenbanken.

CB 07 BIOINFORMATIK

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage typische Grundlagen, Methoden, Algorithmen und Datenquellen der Bioinformatik anzuwenden. Ein Schwerpunkt liegt auf Next Generation Sequencing und der damit verbundenen Daten-Analyse. Sie können die theoretischen Kenntnisse praktisch umsetzen und theoretisches Wissen für die Lösung verschiedener biologischer Fragestellungen durch Anwendung von bioinformatischen Werkzeugen einsetzen.

CB 08 GRUNDLAGEN DER SYSTEMBIOLOGIE

In einem kombinierten theoretisch/experimentellen Ansatz erwerben die Studierenden spezialisierte Kenntnisse, die sie befähigen, systembiologische Modelle zu entwickeln und komplexe biologische Netzwerke zu modellieren. Sie werden befähigt, bestimmten biotechnologischen Fragestellungen zu entwickeln und ein wissenschaftliches Problem nach aktueller Forschungslage zu bearbeiten und auszuwerten.

CB 09 PROTEOMICS

Im Rahmen des Moduls werden die Studierenden mit verschiedenen Methoden der Proteomik und deren Anwendung auf dem Gebiet der Mikrobiologie vertraut gemacht. Mit Hilfe gebräuchlicher Softwarepakete (z.B. Mascot, Scaffold, Proteome discoverer) werden die Studierenden erlernen, Proteine in komplexen Proteingemischen zu identifizieren und zu quantifizieren und umfangreiche Datensätze zu analysieren. Die erhaltenen Ergebnisse sollen anschließend interpretiert und unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile der angewendeten Techniken kritisch bewertet werden. Ziel der Veranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, ein Proteomik-Experiment unter Anleitung zu planen und praktisch durchzuführen.

CB 10 BIOSYNTHESE

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Biosynthese als Ordnungsprinzip der großen strukturellen Vielfalt von Naturstoffen zu verstehen. Sie kennen die Biosynthesewege der wichtigen Naturstoffklassen, wie auch die Chemie biologischer Stoffwechselwege. Ebenso werden Grundkenntnisse der genetischen Grundlagen der Naturstoffbiosynthese erworben. Die Studierenden können diskutieren, welche Ausgangsstoffe man zur biomimetischen Synthese von Wirkstoffen einsetzen könnte. Vorlesung, Übung und Praktikum vermitteln den Studierenden einen Eindruck des steigenden Anteils biotechnologischer Prozesse in der chemischen Industrie.

CB 11 BIOCHEMIE DER EUKARYONTISCHEN ZELLE

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, biochemische Reaktionsmechanismen, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion der Biomoleküle, die Grundlagen der Enzymkinetik, Enzymregulation und die wichtigsten biochemischen Stoffwechselwege der eukaryontischen Zelle zu verstehen. Außerdem eignen sich die Studierenden molekular-biochemische Arbeits- und Analysemethoden an.

CB 12 FORTGESCHRITTENE ORGANISCHE CHEMIE

Die Studierenden sind in der Lage, Moleküle und Strukturen gezielt zu verändern und mehrstufige Synthesesequenzen insbesondere für Natur- und Wirkstoffe vorzuschlagen. Ihr Verständnis verschiedenartiger Reaktionsmechanismen erlaubt es den Studierenden, den stereo- und regiochemischen Verlauf organo-chemischer Transformationen vorherzusagen.

CB 13 ENZYMKATALYSE

Die Studierenden sind in der Lage, Enzyme als Katalysatoren für verschiedene chemische Reaktionen einsetzen zu können, unter Berücksichtigung der jeweiligen Enzym-spezifischen Eigenschaften und Reaktionsbedingungen. Darüber hinaus eignen sich die Studierenden Kenntnisse zur gezielten Veränderung Enzym-spezifischer Eigenschaften mittels Protein-Engineering an.

CB 14 MOLEKULARE BIOTECHNOLOGIE

Die Studierenden verstehen Grundlagen der molekularen Biotechnologie und können diese Kenntnisse auf Anwendungen wie rekombinante Produktion von Biomolekülen, Protein-Engineering, kombinatorische Methoden und Metabolic Engineering übertragen. Weiterhin kennen sie zahlreiche grundlegenden Methoden der molekularen Biotechnologie.

CB 15 THEORETISCHE BIOPHYSIKALISCHE CHEMIE

Die Studierenden besitzen Kenntnisse moderner quantenchemischer Rechenverfahren. Sie sind mit den theoretischen Grundlagen zentraler Methoden vertraut und haben einen Überblick über die verschiedenen gängigen quantenchemischen Methoden, ihre praktischen Implementierungen in wissenschaftlicher Software und ihre Anwendungsbereiche. Sie sind in der Lage, die Reichweite und Grenzen der verschiedenen Methoden selbstständig zu beurteilen und sind befähigt für eigene Forschungsprojekte geeignete Methoden auszuwählen und selbstständig quantenchemische Berechnungen durchzuführen, zu analysieren und zu bewerten.

CB 16 SYNTHESE – VERTIEFUNGSPRAKTIKUM

Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene organisch-chemische Arbeitstechniken in Synthese und Analyse. Sie sind in der Lage, komplizierte Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und wissenschaftlich zu dokumentieren, wobei sie einen detaillierten Einblick in aktuelle Forschungsvorhaben

gewonnen und an deren Umsetzung mitgewirkt haben. Sie sind erfahren in der Synthese, Isolierung, Charakterisierung und Analyse von organischen und biologisch relevanten Verbindungen. Sie können für unterschiedliche Substanzklassen geeignete Analyseverfahren auswählen und notwendige analytische Daten erheben. Sie sind mit den Techniken universitärer Forschung und wissenschaftlicher Praxis vertraut und haben Sicherheit im Umgang mit wissenschaftlichen Datenbanken.

CB 17 PRAKTISCHE STRUKTURAUFKLÄRUNG

Die Studierenden verfügen über umfassende theoretische und praktische Kenntnisse in der Strukturaufklärung anorganischer, organischer und metallorganischer Molekülverbindungen. Sie haben die Kompetenz erworben, durch die Kombination spektroskopischer und spektrometrischer Verfahren verlässliche Strukturvorschläge zu erarbeiten. Sie besitzen darüber hinaus die Fähigkeit, NMR-Spektren selbständig mit Hilfe geeigneter Software zu bearbeiten.

CB 18 BIOCHEMIE DER PROKARYONTISCHEN ZELLE

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, biochemische Reaktionsmechanismen, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion der Biomoleküle, die Grundlagen der Enzymkinetik, Enzymregulation und die wichtigsten biochemischen Stoffwechselwege der prokaryontischen Zelle zu verstehen. Außerdem eignen sich die Studierenden molekular-biochemische Arbeits- und Analysemethoden an.

CB 19 AUFKLÄRUNG UND MODELLIERUNG BIOLOGISCHER STRUKTUREN

Die Studierenden sind mit modernen Methoden zur Modellierung der Struktur von Biomakromolekülen sowie zur Simulation von deren thermodynamischen Eigenschaften vertraut. Sie kennen empirische Kraftfeldmethoden, Methoden zur Durchführung von Molekulardynamik-Simulationen sowie moderne Multiskalen-Simulationsmethoden. Die Studierenden sind in der Lage, die Reichweite und Grenzen dieser Methoden zu bewerten, für eigene Forschungsprojekte geeignete Methoden auszuwählen und selbstständig Molekulardynamiksimulationen durchzuführen, zu analysieren und zu bewerten.

CB 20 MODERNE OPTISCHE METHODEN UND IMAGING

Optische Methoden sind von enormer Bedeutung zur Visualisierung von Biomolekülen, ihrer Strukturen und Dynamiken. Andererseits entwickeln sich diese Methoden in den letzten Jahren rasant. Die Studenten erwerben grundlegende Kenntnisse der physikalischen Hintergründe moderner optischer Methoden im Bereich der Biowissenschaften zur Bildgebung und zum Studium molekularer Interaktionen. Darüber hinaus wird forschungsnah der neueste Stand der Methoden dargestellt, um die Studenten in die Lage zu versetzen, die optimalen Methoden für ihre Fragestellungen auszuwählen. Welchen Erkenntnisgewinn kann welche Methode liefern.

CB 21 FORSCHUNGSPRAKTIKUM

Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Aneignung neuen Wissens durch experimentelles Arbeiten und zum eigenverantwortlichen Durchführen von Forschungsprojekten sowie vertiefte experimentelle Fertigkeiten und theoretische Kenntnisse zu einem speziellen aktuellen Forschungsvorhaben in einem der Bereiche der Chemischen Biologie sowie die Fähigkeit zur Darstellung eigener Forschungsergebnisse.

CB 22 MASTERARBEIT

Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Gebiet der gewählten Vertiefungsrichtung selbständig zu bearbeiten sowie die erhaltenen Forschungsergebnisse in geeigneter schriftlicher Form darzustellen. Sie sind mit den jeweiligen fachlichen Gepflogenheiten vertraut und besitzen einen Einblick in die aktuelle Forschung.

Anlage 4 – Übersicht der Module inkl. Studienleistungen, Prüfungsleistungen und Leistungspunkten:

- Abkürzungen:
- LP – Leistungspunkt(e)
 - SL – Studienleistung
 - ÜbA – Bearbeitung von Übungsaufgaben (§ 4 Abs. 1, Ziffer b)
 - exp. A. – Experimentelle Arbeit
 - MP o. Kl. – Mündliche Prüfung oder Klausur nach § 5 Abs. 1 ^a
 - Kl.+ – Klausur+ (APO § 9 Abs. 11)
 - MP+ – Mündliche Prüfung+ (§ 4 Abs. 2)
 - MP+ o. Kl.+ – Mündliche Prüfung+ oder Klausur+ nach § 5 Abs. 1 ^a

Pflichtteil (Orientierungsphase) – 33 LP

Modul	Studienleistungen	Prüfungsleistungen	LP
CB 01 Organische Chemie und Physikalische Chemie für Fortgeschrittene <i>für Absolvent/innen der Biowissenschaften</i>	ÜbA PC 2 (unbenotet)	Kl. OC 2 (34 %) ^a Kl.+ o. MP+ PC 2 [Berücksichtigung der SL PC 2 zu 15%] (66 %) ^a	9
CB 02 Grundlagen der Biochemie, Molekularen Mikrobiologie und Zellbiologie (AP) <i>für Absolvent/innen der Chemie und Lebensmittelchemie</i>	Referat	MP o. Kl. ^a	9
CB 03 Molekulare Zellbiologie für Biochemiker ^(AP)	exp. A.	MP o. Kl. ^a	8
CB 04 Biophysikalische Chemie	ÜbA	MP o. Kl. ^a	8
CB 05 Natur- und Wirkstoffe	Referat	MP+ o. Kl.+ ^a (Berücksichtigung SL zu 5 %)	8

^a bei fünf oder weniger Teilnehmern findet in der Regel eine mündliche Prüfung statt, bei mehr als fünf Teilnehmern findet in der Regel eine Klausur statt.

In den mit (AP) gekennzeichneten Modulen besteht Anwesenheitspflicht in den zugehörigen Praktika und praktikumsvorbereitenden Seminaren (siehe § 6 Abs. 2).

Wahlpflichtteil - Fokussierungsphase – 32 LP

Modul	Studienleistungen	Prüfungsleistungen	LP
CB 06 Strukturbiologie ^(AP)	exp. A	MP o. Kl. ^a	8
CB 07 Bioinformatik <i>nicht belegbar für BSc Biologie- und Biotechnologie-Absolvent/innen der TU Braunschweig, sofern das entsprechende Modul Bestandteil des Bachelorabschlusses war.</i>	ÜbA	MP o. Kl. ^a	8
CB 08 Grundlagen der Systembiologie ^(AP)		MP o. Kl. ^a	8
CB 09 Proteomics ^(AP)		MP o. Kl. ^a	8
CB 10 Biosynthese ^(AP)	exp. A.	MP o. Kl. ^a	8
CB 11 Biochemie der eukaryontischen Zelle ^(AP)	exp. A.	MP o. Kl. ^a	8
CB 12 Fortgeschrittene Organische Chemie		MP o. Kl. ^a	8
CB 13 Enzymkatalyse ^(AP)	exp. A.	MP o. Kl. ^a	8
CB 14 Molekulare Biotechnologie ^(AP) <i>nicht belegbar für BSc Biologie- und Biotechnologie-Absolvent/innen der TU Braunschweig, sofern das entsprechende Modul Bestandteil des Bachelorabschlusses war.</i>	exp. A.	MP o. Kl. ^a	8
CB 15 Theoretische biophysikalische Chemie ^(AP)	ÜbA, exp. A.	MP+ o. Kl.+ ^a (Berücksichtigung SL ÜbA zu 20 %; SL exp. A. zu 20 %)	8
CB 16 Synthese – Vertiefungspraktikum ^(AP)		exp. A.	8
CB 17 Praktische Strukturaufklärung		MP o. Kl. ^a	8
CB 18 Biochemie der prokaryontischen Zelle ^(AP)	exp. A.	MP o. Kl. ^a	8
CB 19 Aufklärung und Modellierung biologischer Strukturen ^(AP)	exp. A.	MP+ o. Kl.+ ^a (Berücksichtigung SL zu 30 %)	8
CB 20 Moderne optische Methoden und Imaging		MP o. Kl. ^a	8

^a bei fünf oder weniger Teilnehmern findet in der Regel eine mündliche Prüfung statt, bei mehr als fünf Teilnehmern findet in der Regel eine Klausur statt.

In den mit (AP) gekennzeichneten Modulen besteht Anwesenheitspflicht in den zugehörigen Praktika und praktikumsvorbereitenden Seminaren (siehe § 6 Abs. 2).

Wahlpflichtteil - Umsetzungsphase – 40 LP

Modul	Studienleistungen	Prüfungsleistungen	LP
CB 21 Forschungspraktikum		exp. A.	10
CB 22 Masterarbeit		exp. A. ^c	30

^c Näheres zur Masterarbeit regelt § 10

In den Modulen des Wahlpflichtteils - Umsetzungsphase besteht Anwesenheitspflicht (siehe § 6 Abs. 2) für die zugehörigen Praktika und praktikumsvorbereitenden Seminare.

Überfachliche Qualifikation und Professionalisierung – 7 LP (W = Wahl)

Lehrveranstaltung	Studienleistungen	LP	W
Sprachkompetenz ^d	Kl. oder MP	bis zu 7	W
Berufsorientierung, Exkursionen, Betriebspraktika ^e		bis zu 4	W
Erwerb von Sozialkompetenz, Tutorentätigkeit		bis zu 4	W
Überfachliche Veranstaltungen aus dem „Pool-Modell“ ^f	^g	bis zu 7	W

^d Englisch-Sprachkurse müssen mindestens mit dem Niveau B2, Sprachkurse in der zweiten bzw. dritten Schulfremdsprache mindestens mit dem Niveau A2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER) eingebracht werden. Die Nachweise sind durch ein Zertifikat eines Sprachenzentrums einer deutschen oder gleichgestellten ausländischen Hochschule oder Volkshochschule zu belegen.

^e Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können Leistungen, die im Rahmen von Exkursionen und Betriebspraktika erbracht wurden, angerechnet werden.

^f Die Leistungen sind aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig frei wählbar, solange sie weder im Rahmen der Bachelorprüfungsordnungen Biologie, Biotechnologie und Chemie an der TU Braunschweig erbracht wurden, noch aus den unter § 3 Absatz 4, 5 und 6 beschriebenen Veranstaltungen gewählt werden. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können weitere, nicht im Pool-Modell abgebildete Leistungen angerechnet bzw. anerkannt werden.

^g Die Prüfungsmodalitäten variieren nach den gewählten Veranstaltungen.

Anlage 5: Zuordnung der Wahlpflichtmodule zu den Kompetenzbereichen

WP-A: ENTWICKLUNG VON WIRKSTOFFEN	WP-B: PRODUKTION VON WERTSTOFFEN	WP-C: DESIGN VON MOLEKULAREN TOOLS
CB 06 Strukturbiologie	CB 07 Bioinformatik	CB 06 Strukturbiologie
CB 07 Bioinformatik	CB 08 Grundlagen der Systembiologie	CB 07 Bioinformatik
CB 08 Grundlagen der Systembiologie	CB 12 Fortgeschrittene Organische Chemie	CB 08 Grundlagen der Systembiologie
CB 09 Proteomics	CB 13* Enzymkatalyse	CB 09 Proteomics
CB 10* Biosynthese	CB 14* Molekulare Biotechnologie	CB 11 Biochemie der eukaryontischen Zelle
CB 11 Biochemie der eukaryontischen Zelle	CB 15 Theoretische Biophysikalische Chemie	CB 15 Theoretische Biophysikalische Chemie
CB 12 Fortgeschrittene Organische Chemie	CB 16 Synthese- Vertiefungspraktikum	CB 17 Praktische Strukturaufklärung
CB 16 Synthese- Vertiefungspraktikum	CB 17 Praktische Strukturaufklärung	CB 18 Biochemie der prokaryontischen Zelle
CB 17 Praktische Strukturaufklärung	CB 18 Biochemie der prokaryontischen Zelle	CB 19* Aufklärung und Modellierung biologischer Strukturen
		CB 20* Moderne optische Methoden und Imaging

* für die Vertiefungsrichtung empfohlenes Modul