

Der Fakultätsrat der Fakultät Lebenswissenschaften hat am 05.07.2011 in Ergänzung zum Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig folgenden Besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss „Master of Science“ beschlossen.

Inhaltsverzeichnis

Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss “Master of Science“

- § 1 Hochschulgrad**
- § 2 Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums**
- § 3 Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungen**
- § 4 Art und Umfang der Prüfungen**
- § 5 An- und Abmeldung von Prüfungen**
- § 6 Wiederholung von Prüfungen**
- § 7 Mentorenprogramm**
- § 8 Besondere Bedingungen bei der Master-Arbeit**
- § 9 Auszeichnung**
- § 10 Anerkennung von extern erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen**
- § 11 Nachteilsausgleich bei Studien- und Prüfungsleistungen**
- § 12 In-Kraft-Treten und Übergangsvorschriften**

Anlage 1.1: Master Zeugnis

Anlage 1.2: Master´s Certificate

Anlage 2.1: Diploma Supplement (deutsch)

Anlage 2.2: Diploma Supplement (englisch)

Anlage 3a: Liste der Module

Anlage 3b: Qualifikationsziele der Module

Anmerkung:

In einem so genannten “Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung“ sind die für alle Bachelor- und Master-Studiengänge der TU Braunschweig geltenden Regelungen enthalten.

Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss “Master of Science“

§ 1 Hochschulgrad

Nachdem die zum Bestehen der Master-Prüfung erforderlichen 120 Leistungspunkte erworben wurden, verleiht die Hochschule den Hochschulgrad “Master of Science“ (abgekürzt: “M. Sc.“) im Fach Biologie. Darüber stellt die Hochschule eine Urkunde, ein Zeugnis sowie ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache gemäß des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für Bachelor- und Master-Studiengänge an der TU Braunschweig und den Anlagen 1.1-2.2 des Besonderen Teils der Prüfungsordnung aus.

§ 2 Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums

- (1) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Master-Arbeit vier Semester (Regelstudienzeit). Das Lehrangebot ist so gestaltet, dass die Studierenden den Master-Grad innerhalb der Regelstudienzeit erwerben können.
- (2) Die Unterrichts- und Prüfungssprachen sind Deutsch und Englisch.
- (3) Das Masterstudium hat die 5 Säulen Biochemie/Bioinformatik, Genetik, Infektionsbiologie, Mikrobiologie und Zellbiologie.
- (4) Das Master-Studium gliedert sich in einen Wahlpflichtbereich, einen Schwerpunktbereich, einen Wahlbereich (Zusatzqualifikationen) sowie eine abschließende wissenschaftliche Master-Arbeit.
- (1) Hinsichtlich der Praktika, Übungen, Seminare und Exkursionen besteht Anwesenheitspflicht. Fehlzeiten von bis zu 20 % müssen durch Attest oder Abmeldung mit einem einer Erkrankung äquivalenten Grund nachgewiesen werden. Bei Fehlzeiten von über 20 % muss die jeweilige Prüfungs- oder Studienleistung wiederholt werden.
- (5) Das Studium gliedert sich in Module. Es umfasst insgesamt Module im Umfang von 90 Leistungspunkten, denen bestimmte Studienleistungen und Prüfungen zugeordnet sind (Anlage 3a) sowie das Modul der Abschlussarbeit mit einem Wert von 30 Leistungspunkten. Die Prüfungsanforderungen ergeben sich aus Anlage 3b der Prüfungsordnung.
- (6) Der erfolgreiche Abschluss eines Moduls setzt voraus, dass der Prüfling die zu dem Modul gehörenden Studien- und Prüfungsleistungen nach Anlage 3a der Prüfungsordnung erfolgreich absolviert, damit die Qualifikationsziele nach Anlage 3b erreicht und die entsprechenden Leistungspunkte erworben werden.
- (7) Module werden in der Regel nach der Belegungsreihenfolge eingebracht. Dabei gilt ein Modul als belegt, sobald am ersten Leistungsnachweis innerhalb des Moduls teilgenommen wurde. In zwei Fällen kann ein Modul aus dieser Belegungsreihenfolge gestrichen werden. Der Prüfungsausschuss kann weitere Ausnahmen zulassen.
- (8) Im Wahlpflichtbereich sind insgesamt 40 Leistungspunkte zu erbringen. Module dürfen aus den Wahlpflichtbereichen aller 5 Säulen gewählt werden. Pro Säule dürfen maximal 20 Leistungspunkte eingebracht werden.

- (9) Im Schwerpunktbereich müssen 2 Säulen gewählt und 42 – 46 Leistungspunkte aus dem Schwerpunktbereich dieser Säulen erbracht werden. Insgesamt dürfen aus einer Säule nicht mehr als 50 Leistungspunkte (Wahlpflicht- und Schwerpunktbereich zusammengerechnet) eingebracht werden.
- (10) Zu den Zusatzqualifikationen (Professionalisierungsbereich) gehören die drei Bereiche
I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs,
II. Wissenschaftskulturen und
III. Handlungsorientierte Angebote (s. Anlage 3 der Prüfungsordnung).
Die Zusatzqualifikationen (Professionalisierungsbereich) sind aus dem Fächerspektrum der TU Braunschweig frei wählbar (Wahlbereich). Es müssen 4 – 8 Leistungspunkte eingebracht werden (ZQ 11, ZQ 12, ZQ 13). Zum Erhalt von Leistungspunkten ist ein Leistungsnachweis zu erbringen, der benotet oder nicht benotet sein kann. Falls eine Benotung vorliegt, geht diese nicht in die Berechnung der Endnote ein, kann aber auf Antrag im Zeugnis ausgewiesen werden.

§ 3

Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungen

- (1) Zu den Abschlussprüfungen der Module wird zugelassen, wer die in Anlage 3a aufgelisteten Studienleistungen (Prüfungsvorleistungen) erbracht hat.
- (2) Studierende, die nach dem zweiten Semester nicht mindestens 20 Leistungspunkte erworben haben, sind verpflichtet, an einem Beratungsgespräch teilzunehmen. Eine Zulassung zu weiteren Studien- und Prüfungsleistungen setzt den Nachweis der Teilnahme an dem Beratungsgespräch voraus.

§ 4

Art und Umfang der Prüfungen

- (1) Ein Modul wird in der Regel durch eine Abschlussprüfung abgeschlossen. Die Prüfungsform ist den Studierenden rechtzeitig zu Beginn des Semesters mitzuteilen. Im Einzelfall – wegen Abwesenheit am Klausurtermin infolge eines Auslandsemesters, bei Krankheit oder zum Nachteilsausgleich gemäß § 11 – kann auf Antrag des Prüflings mit Einverständnis der Prüfenden der Prüfungsausschuss gestatten, dass die Klausur durch eine mündliche Prüfung ersetzt wird. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualifikationszielen der Module (Anlage 3b).
- (2) Bei der Festlegung der Bearbeitungsdauer ist die Anzahl der dem Modul zugeordneten Leistungspunkte zu berücksichtigen: Pro Leistungspunkt werden in den Modulen in der Regel 20 Minuten für schriftliche Abschlussprüfungen und 5 Minuten für mündliche Abschlussprüfungen angesetzt, wobei die Mindestdauer der mündlichen Abschlussprüfung 15 Minuten beträgt.
- (3) Als schriftliche Prüfungen sind auch Klausuren nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) zulässig. Bei der Aufstellung der Prüfungsfragen und Antworten ist festzulegen, welche Antworten als zutreffend anerkannt werden.
- (3a) Die Prüfungsfragen und Antworten sind im Vorfeld von zwei Personen auf Fehler, Konsistenz des Inhalts und Angemessenheit zu überprüfen, wobei neben dem Prüfenden auch ein Beisitzer nach § 5 Absatz (1) des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung beteiligt sein kann. Ergibt eine spätere Überprüfung, dass einzelne Prüfungsaufgaben offensichtlich fehlerhaft sind, gelten sie als nicht gestellt. Bei der Bewertung ist von einer verminderten Zahl der Prüfungsaufgaben auszugehen. Die Verminderung der Zahl der Prüfungsaufgaben darf sich nicht zum Nachteil eines Prüflings auswirken.
- (3b) Ein schriftlich nach dem Antwort-Wahl-Verfahren geprüftes Fach ist bestanden, wenn der Anteil der von dem Prüfling richtig beantworteten Fragen nicht mehr als 18 vom Hundert unter der durchschnittlichen Prüfungsleistung der Prüflinge des jeweiligen Prüfungstermins liegt oder wenn der Prüfling mindestens 50 vom Hundert der Fragen zutreffend beantwortet hat. Bei Wiederholungsklausuren gilt die durchschnittliche Prüfungsleistung der Prüflinge des ersten möglichen Klausurtermins.

- (3c) Die Leistungen der Prüfung nach dem Antwort-Wahl-Verfahren sind wie folgt zu bewerten: Hat der Prüfling die für das Bestehen der Prüfung nach Absatz 3b erforderliche Mindestzahl zutreffend beantworteter Prüfungsfragen erreicht, so lautet die Note
- „sehr gut“ wenn er mindestens 75 vom Hundert,
„gut“ wenn er mindestens 50, aber weniger als 75 vom Hundert,
„befriedigend“ wenn er mindestens 25, aber weniger als 50 vom Hundert,
„ausreichend“ wenn er die Mindestzahl, aber weniger als 25 vom Hundert
- der darüber hinaus gestellten Prüfungsfragen zutreffend beantwortet hat. Wenn abgestufte Noten (1,3; 1,7 etc.) vergeben werden, sind die entsprechend zu erreichenden Prozentzahlen zutreffend beantworteter Prüfungsfragen arithmetisch zu ermitteln. Hat der Prüfling die für das Bestehen der Prüfung erforderliche Mindestzahl zutreffend beantworteter Fragen nicht erreicht, lautet die Note „nicht ausreichend“.

§ 5

An- und Abmeldungen von Prüfungen

Die Zulassung zu den einzelnen Modulprüfungen ist im Online-Verfahren beim Prüfungsausschuss oder der von ihm beauftragten Stelle spätestens drei Werktage vor dem Prüfungstermin zu beantragen. Besteht keine Möglichkeit am Online-Verfahren teilzunehmen, muss eine schriftliche Anmeldung im Prüfungsamt zur gleichen Frist eingehen. In entsprechender Form ist der Rücktritt von einer Prüfung im Sinne des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der TU Braunschweig zu erklären.

§ 6

Wiederholung von Prüfungen

- (1) Abweichend vom Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung der TU Braunschweig erfolgt die Anmeldung zu einer Wiederholungs-Prüfung nach Nichtbestehen einer angemeldeten Modulabschlussprüfung nicht automatisch, sondern vom Studierenden selbst und muss nicht zum nächstmöglichen Prüfungstermin erfolgen.
- (2) Die Wiederholung bestandener Prüfungsleistungen ist abweichend von dem Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung der TU Braunschweig nur zum nächstmöglichen Prüfungstermin möglich. Eine spätere Wiederholung ist nicht zulässig, es sei denn die oder der Studierende hat die Verzögerung nicht zu vertreten.
- (3) Für die An- und Abmeldung der Prüfung gilt § 5.

§ 7

Mentorenprogramm

- (1) Der Mentor/die Mentorin ist Ansprechpartner in Bezug auf fachliche Fragen. Sie/Er unterstützt bei der Festlegung der Schwerpunkte und bei Entscheidungen zum weiteren beruflichen Werdegang.
- (2) Jede/r Master-Studierende wählt zu Beginn des Studiums einen persönlichen Mentor/eine persönliche Mentorin.
- (3) Im ersten Studienjahr ist mindestens ein Beratungsgespräch mit der Mentorin/dem Mentor zu führen. Dies ist auf dem entsprechenden Schein vom Mentor zu bestätigen.

§ 8

Besondere Bedingungen bei der Master-Arbeit

- (1) Die Master-Arbeit wird in der Regel im 4. Semester durchgeführt. Sie umfasst 30 Leistungspunkte.
- (2) Die Master-Arbeit ist unabhängig von den gewählten Schwerpunkten frei wählbar.
- (3) Das Thema der Master-Arbeit muss eine biologische Fragestellung im weiteren Sinne beinhalten.
- (4) Die Master-Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Der Anmeldung zur Master-Arbeit beim Prüfungsausschuss sind Nachweise über Studien- und Prüfungsleistungen mit mindestens 70 Leistungspunkten beizufügen.
- (6) Der Masterarbeit ist eine Zusammenfassung in deutscher und/oder englischer Sprache beizufügen.
- (7) Die Abgabe der Masterarbeit darf frühestens 8 Wochen nach Anmeldung, d.h. Einreichung des Anmeldeformulars, im Prüfungsamt erfolgen.
- (8) Die Master-Arbeit wird im Rahmen des Arbeitsgruppenseminars präsentiert.

§ 9

Auszeichnung

Es wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ verliehen, wenn die Gesamtnote 1,2 oder besser ist. Das Prädikat ist als Gesamtnote im Zeugnis anzugeben.

§ 10

Anerkennung von extern erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen

- (1) Studien- und Prüfungsleistungen werden gemäß des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung anerkannt. Studien- und Prüfungsleistungen, die im Sinne des Niedersächsischen Hochschulgesetzes an einer Hochschule eines Vertragsstaates des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich in der europäischen Region vom 11. April 1997 (BGBl. 2007 II S. 712) erbracht wurden, werden anerkannt, wenn keine wesentlichen Unterschiede zu den nach dieser Prüfungsordnung zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen bestehen. Keine wesentlichen Unterschiede bestehen, sofern mindestens 2/3 der jeweils extern erbrachten Leistung der an der TU Braunschweig vergleichbaren Leistung entspricht. Maximal kann die Gesamtzahl der insgesamt erbrachten Leistungspunkte anerkannt werden.
- (2) Studien- und Prüfungsleistungen, die in anderen Studiengängen erworben wurden, werden vom Prüfungsausschuss nach Maßgabe der Gleichwertigkeit anerkannt.
- (3) Prüfungsleistungen für die keine Note vorliegt und nur der Passus „bestanden“ vergeben wurde, können bei vergleichbaren Notensystemen unbenotet für maximal 30 Leistungspunkte anerkannt werden.
- (4) Die Studierenden sind angehalten, dem Prüfungsausschuss vor Antritt eines Auslandsaufenthaltes ein Learning Agreement vorzulegen, sofern sie die Anerkennung der an der ausländischen Hochschule erbrachten Leistungen beabsichtigen.
- (5) Ergänzend zu dem Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig gilt für die Beantragung der Anrechnung von Prüfungs- und Studienleistungen, die während einer Beurlaubung an einer anderen Hochschule erbracht wurden, Folgendes:

Der Antrag auf Anrechnung ist rechtzeitig vor der Fortsetzung des Studiums an der Technischen Universität Braunschweig zu stellen, und zwar für ein Weiterstudium in einem Wintersemester bis zum 31. Juli und für ein Weiterstudium in einem Sommersemester bis zum 15. Februar. Falls die Bescheinigung der externen Hochschule zu dem Zeitpunkt noch nicht vorliegt, ist dieses in dem Antrag zu vermerken. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag Ausnahmen von Satz 2 genehmigen. Dies gilt insbesondere, wenn der oder die Studierende die Nichteinhaltung der Frist nicht zu vertreten hat.

- (6) Anerkannte Prüfungsleistungen werden im Zeugnis gesondert gekennzeichnet durch ** und folgenden Satz: „Die Leistungen wurden an [hier vollständiger Einrichtungsname] im Studiengang [hier Studiengangsbezeichnung] erbracht und als gleichwertig anerkannt.“

§ 11

Nachteilsausgleich bei Studien- und Prüfungsleistungen

- (1) Macht der Prüfling durch einen geeigneten Nachweis gegenüber dem Prüfungsausschuss glaubhaft, dass er wegen ständiger oder mehr als ein Semester andauernder Behinderung oder einer chronischen Krankheit nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, gestattet der Prüfungsausschuss die Erbringung gleichwertiger Studien- und/oder Prüfungsleistungen in einer bedarfsgerechten Form, ggf. auch innerhalb einer entsprechend verlängerten Bearbeitungszeit.
- (2) Ein Nachteilsausgleich nach Absatz 1 kann insbesondere in folgender Form gewährt werden: Verlängerung des Gesamtprüfungszeitraums, Verlängerung der Bearbeitungszeit (z. B. bei Klausuren, Haus- und Abschlussarbeiten), Unterbrechung durch individuelle Erholungspausen (z. B. bei Klausuren), Splitten einer Prüfungsleistung in Teilleistungen, Mitbestimmungsmöglichkeit bei der Festlegung von Prüfungsterminen, Ersatz von schriftlichen durch mündliche Leistungen oder praktische durch theoretische Leistungen und jeweils umgekehrt, Befreiung von evtl. gegebener Anwesenheitspflicht (durch kompensatorische Leistung), Zulassung von notwendigen Hilfsmitteln und Assistenzleistungen (z. B. Gebärdensprachdolmetscher) sowie Zurverfügungstellung von adaptierten (Prüfungs-) Unterlagen (z. B. Großschrift).

§ 12

In-Kraft-Treten und Übergangsvorschriften

Dieser Besondere Teil der Prüfungsordnung tritt nach seiner Genehmigung durch das Präsidium der Technischen Universität Braunschweig am Tag nach seiner hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Für Studierende, die sich zum Zeitpunkt des Inkrafttretens bereits im 1. oder höheren Semester befinden, gelten die neuen Bestimmungen mit folgenden Ausnahmen:

- a. Anlagen: Für Module, deren Wertigkeit (Anzahl der Leistungspunkte) und die Bereichszuordnung gelten die bisherigen Regelungen. Abweichend hiervon können zusätzlich neue Module in den Säulen Biochemie/Biotechnologie, Genetik, Mikrobiologie und Zellbiologie belegt und in den in Anlage 3a aufgeführten Bereich eingebracht werden.
- b. § 2 (3): Der Schwerpunkt „Infektionsbiologie“ kann nicht gewählt werden. Die Module IB 24 „Molekulare Immunologie“, IB 25 „Molekulare Infektionsepidemiologie“, IB 26 „Virologie“ und IB 27 „Sophisticated Imaging“ können belegt und in den Schwerpunkt „Mikrobiologie“ eingebracht werden.
- c. § 9 gilt nicht, das Prädikat „mit Auszeichnung“ wird verliehen, wenn die Gesamtnote 1,3 oder besser ist.

**Fakultät für Lebenswissenschaften
der Technischen Universität Braunschweig**

ZEUGNIS

über die

Masterprüfung

Frau

Maria Muster

geboren am 01.01.1985 in Braunschweig

hat die Masterprüfung im Studiengang

Biologie

mit der Gesamtnote

mit Auszeichnung (1,2)

bestanden.

**Prüfungs- und
Studienleistungen**

**Leistungs-
punkte**

Note

Wahlpflichtbereich

Vertiefungsbereich []

Vertiefungsbereich []

Wahlbereich Zusatzqualifikationen ^a

Masterarbeit

Thema:

30

Braunschweig,

Dekan

Prüfungsausschussvorsitzender

Notenstufen: sehr gut ($1,0 \leq d \leq 1,5$), gut ($1,6 \leq d \leq 2,5$), befriedigend ($2,6 \leq d \leq 3,5$), ausreichend ($3,6 \leq d \leq 4,0$).
Bei $d \leq 1,2$ wird als Gesamtnote das Prädikat mit Auszeichnung vergeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.
^a Bei der Berechnung der Gesamtnote unberücksichtigt.
Leistungspunkte: Zum erfolgreichen Abschluss sind 120 Leistungspunkte erforderlich, ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden.

**Faculty of Life Sciences
of the Technische Universität Braunschweig**

CERTIFICATE

Master of Science

Mrs.

Maria Muster

born on 01.01.1985 in Braunschweig

successfully completed the Master degree in

Biology

with an overall grade of

with honors (1,2)

Transcript of Records

Credit Points Grade

Compulsory optional disciplines

Study focus genetics

Study focus microbiology

Additional qualifications ^a

Master thesis

Topic:

30

Braunschweig,

Dean

Chairman of the Examination Board

Grading System: excellent ($1.0 \leq d \leq 1.5$), good ($1.6 \leq d \leq 2.5$), satisfactory ($2.6 \leq d \leq 3.5$), sufficient ($3.6 \leq d \leq 4.0$).
In case $d \leq 1.2$ the degree is granted with honors. The overall grade is the average of the student's grades weighted by the number of credits given for each course.
^a Not considered in the calculation of the overall grade. ^b Grade will be double-weighted.
Credit Points: 180 credit points are required in order to successfully obtain the degree. One credit point represents 30 hours of student workload.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA zu Braunschweig

Diploma Supplement

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigefügt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

- 1.1 **Familienname**
«Name»
- 1.2 **Vorname**
«Vorname»
- 1.3 **Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland**
«Geburtsdatum», «Geburtsort», Germany
- 1.4 **Matrikelnummer oder Code der/des Studierenden**
«Matrikel»

2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

- 2.1 **Bezeichnung der Qualifikation** (ausgeschrieben, abgekürzt)
Master of Science, M. Sc.

Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)
entfällt
- 2.2 **Hauptstudienfach oder –fächer für die Qualifikation**
Biologie
- 2.3 **Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat**
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Typ/Trägerschaft)
Universität/Staatliche Einrichtung
- 2.4 **Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat**
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Typ/Trägerschaft)
Universität/Staatliche Einrichtung
- 2.5 **Im Unterricht/in der Prüfung verwendete Sprache(n)**
Deutsch und Englisch

Datum der Zertifizierung: «Prüfungsdatum»

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

- 3.1 Ebene der Qualifikation**
Master-Studium
weiterführender Hochschulabschluss
- 3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)**
2 Jahre (inklusive schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS Punkte
- 3.3 Zugangsvoraussetzung(en)**
Bachelor of Science (Biologie) oder äquivalenter Abschluss

4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

- 4.1 Studienform**
Vollzeitstudium
- 4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil der Absolventin/des Absolventen**

Gegenstand dieses Studiengangs sind Teildisziplinen der Biologie. Alle Studierenden müssen Wahlpflichtveranstaltungen aus den Fächern Biochemie/Bioinformatik, Infektionsbiologie, Mikrobiologie, Genetik oder Zellbiologie belegen. Jede/jeder Studierende muss berufsqualifizierende Zusatzqualifikationen erwerben (Professionalisierungsbereich). Darüber hinaus muss eine Abschlussarbeit vom Umfang eines Semesters angefertigt werden.

Die Absolventinnen, die Absolventen

- sind in der Lage eine Berufstätigkeit als Biologin/Biologe auszuüben
- besitzen vertiefte Spezialkenntnisse und in mindestens zwei Spezialgebieten der Biologie
- sind für einen Promotionsstudiengang geeignet
- können Labormethoden der Zellbiologie, Biochemie, Molekularbiologie, Mikrobiologie und Genetik selbstständig ausführen und experimentelle Daten analysieren
- sind in der Lage eine wissenschaftliche Publikation zu verfassen
- können analytisch denken, komplexe Zusammenhänge erkennen, vorhandene Problemlösungen einschätzen und eigene entwickeln
- sind in der Lage, ihre Ergebnisse angemessen darzustellen
- können erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen kommunizieren
- sind in der Lage ihr eigenes Forschungsprojekt zu formulieren

Datum der Zertifizierung: «Prüfungsdatum»

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

- 4.3 Einzelheiten zum Studiengang**
siehe 4.2 und "Masterzeugnis"
- 4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten**
sehr gut ($1,0 \leq d \leq 1,5$), gut ($1,6 \leq d \leq 2,5$), befriedigend ($2,6 \leq d \leq 3,5$), ausreichend ($3,6 \leq d \leq 4,0$).
1,0 ist die beste Note, zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich.
Bei $d \leq 1,2$ wird als Gesamtnote das Prädikat "mit Auszeichnung" vergeben.
Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.
Zum erfolgreichen Abschluss sind 120 Leistungspunkte erforderlich.
Ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden.
- 4.5 Gesamtnote**
"«notetext1» («notezahl1»)"

5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION

- 5.1 Zugang zu weiterführenden Studien**
Dieser Abschluss stellt eine Zugangsberechtigung für eine Promotion dar.
Evtl. Zulassungsregelungen dieser Studiengänge bleiben hiervon unberührt.
- 5.2 Beruflicher Status**
entfällt

6. WEITERE ANGABEN

- 6.1 Weitere Angaben**
entfällt
- 6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben**
<http://www.tu-braunschweig.de/flw>

7. ZERTIFIZIERUNG

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

- "Masterurkunde" «BeschDat»
- "Masterzeugnis" «Pruefungsdatum»
- Übersetzung der "Masterurkunde" «BeschDat»
- Übersetzung des "Masterzeugnisses" «Pruefungsdatum»
- Transkript (siehe "Masterzeugnis")

Datum der Zertifizierung: «Pruefungsdatum»

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND¹

8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.²

– *Universitäten*, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

– *Fachhochschulen* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

– *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

8.2 Studiengänge und Abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte "lange" (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen.

Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten sowie Studiengänge international kompatibler machen.

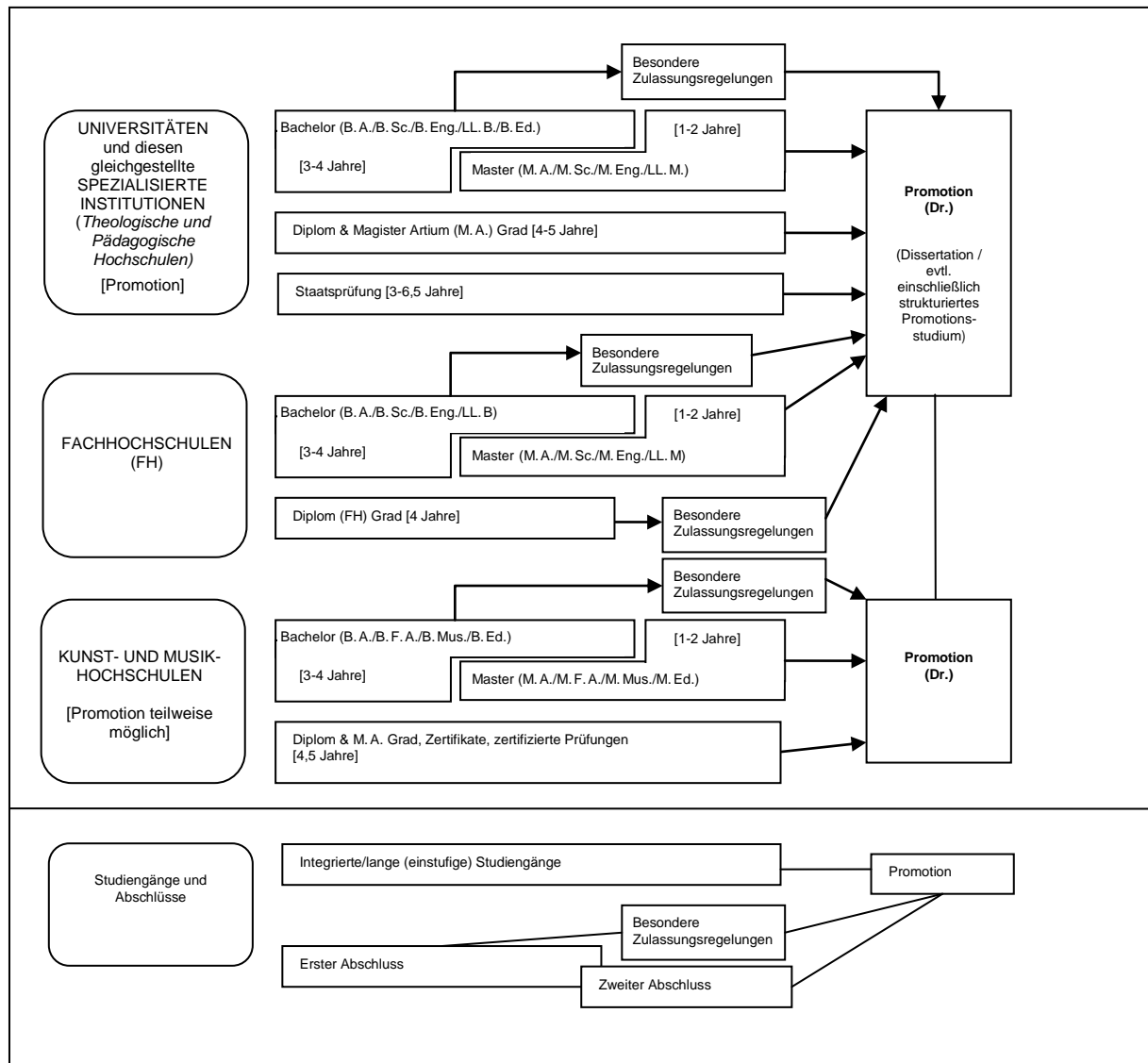
Die Abschlüsse des deutschen Hochschulsystems einschließlich ihrer Zuordnung zu den Qualifikationsstufen sowie die damit einhergehenden Qualifikationsziele und Kompetenzen der Absolventen sind im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse³ beschrieben.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.⁴ Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.⁵

Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem



8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben. Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.⁶ Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.), Bachelor of Music (B.Mus.) oder Bachelor of Education (B.Ed.) ab.

8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge können nach den Profiltypen „anwendungsorientiert“ und „forschungsorientiert“ zu differenziert werden. Die Hochschulen legen das Profil fest. Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.⁷ Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.), Master of Music (M.Mus.) oder Master of Education (M.Ed.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge können andere Bezeichnungen erhalten (z. B. MBA).

8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

– Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische und pharmazeutische Studiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Dies gilt in einigen Ländern auch für Lehramtsstudiengänge. Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

– Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen* (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

– Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): "Sehr gut" (1), "Gut" (2), "Befriedigend" (3), "Ausreichend" (4), "Nicht ausreichend" (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note "Ausreichend" (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen. Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil eine ECTS-Benotungsskala.

8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen. Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; <http://www.kmk.org>; E-Mail: zab@kmk.org
- "Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst" als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland (<http://www.kmk.org/dokumentation/zusammenarbeit-europaeischer-ebene-im-eurydice-informationsnetz.html>); E-Mail: eurydice@kmk.org
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahrstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; <http://www.hrk.de>; E-Mail: post@hrk.de
- "Hochschulkompass" der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (<http://www.hochschulkompass.de>)

¹ Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 01.07.2010.

² Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.

³ Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.04.2005)

⁴ Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i. d. F. vom 04.02.2010).

⁵ "Gesetz zur Errichtung einer Stiftung 'Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland'", in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung "Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).

⁶ Siehe Fußnote Nr. 5.

⁷ Siehe Fußnote Nr. 5.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA zu Braunschweig

Diploma Supplement

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

- 1.1 **Family Name**
«Name»
- 1.2 **First Name**
«Vorname»
- 1.3 **Date, Place, Country of Birth**
«Geburtsdatum», «Geburtsort», Germany
- 1.4 **Student ID Number or Code**
«Matrikel»

2. QUALIFICATION

- 2.1 **Name of Qualification** (full, abbreviated; in original language)
Master of Science, M. Sc.
- Title Conferred** (full, abbreviated; in original language)
Not applicable
- 2.2 **Main Field(s) of Study**
Biology
- 2.3 **Institution Awarding the Qualification** (in original language)
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
- Status (Type/Control)**
University/State Institution
- 2.4 **Institution Administering Studies** (in original language)
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
- Status (Type/Control)**
University/State Institution
- 2.5 **Language(s) of Instruction/Examination**
German and English

Certification Date: «Prüfungsdatum»

Chairman Examination Committee

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

- 3.1 Level**
Graduate
- 3.2 Official Length of Programme**
2 years full-time study (120 ECTS credits)
- 3.3 Access Requirements**
Bachelor of Science or equivalent

4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

- 4.1 Mode of Study**
Full time
- 4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Undergraduates**

The programme develops students' knowledge in a dedicated aspect of biology. Students specialize in two key areas of modern biology: cell biology, biochemistry and bioinformatics, infection biology, microbiology or genetics. In addition students are required to take courses that improve their professional skills (transdisciplinary courses). Furthermore, the students have to complete a final thesis of one semester.

Graduates

- are enabled to work professionally in the field of biology
- are eligible for a Ph. D. programme
- can work independently in the laboratory
- have specialized in two of the majors offered in the programme
- are able to apply advanced methods of cell biology, biochemistry, molecular biology, microbiology and genetics
- have the ability to process and analyze experimental data independently
- are acquainted with the current literature and are able to write a scientific report
- think in an analytical way, grasp relationships, elaborate relevant solutions and can evaluate approaches to problem solving
- can present the results of their projects in an adequate manner
- work in a consensus oriented and cooperative manner and communicate effectively to different target groups
- can define their own research project

Certification Date: «Prüfungsdatum»

Chairman Examination Committee

4.3 Programme Details

see 4.2 and "Masterzeugnis"

4.4 Grading Scheme

excellent ($1,0 \leq d \leq 1,5$), good ($1,6 \leq d \leq 2,5$), satisfactory ($2,6 \leq d \leq 3,5$), sufficient ($3,6 \leq d \leq 4,0$).
1,0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4,0.

In case $d \leq 1,2$ the degree is granted "with honors".

The overall grade is the average of the student's grades weighted by the number of credits given for each course.

120 credit points are required in order to successfully obtain the degree.

One credit point represents 30 hours of student workload.

4.5 Overall Classification (in original language)

"«notetext1» («notezahl1»)"

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION**5.1 Access to Further Study**

Access to Ph.D. programmes in accordance with further admission regulations.

5.2 Professional Status

Not applicable

6. ADDITIONAL INFORMATION**6.1 Additional Information**

Not applicable

6.2 Further Information Sources

<http://www.tu-braunschweig.de/flw>

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

- "Masterurkunde" «BeschDat»
- "Masterzeugnis" «Pruefungsdatum»
- Translation of "Masterurkunde" «BeschDat»
- Translation of "Masterzeugnis" «Pruefungsdatum»
- Transcript of Records (see "Masterzeugnis")

Certification Date: «Pruefungsdatum»

Chairman Examination Committee

8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).²

– *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

– *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

– *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

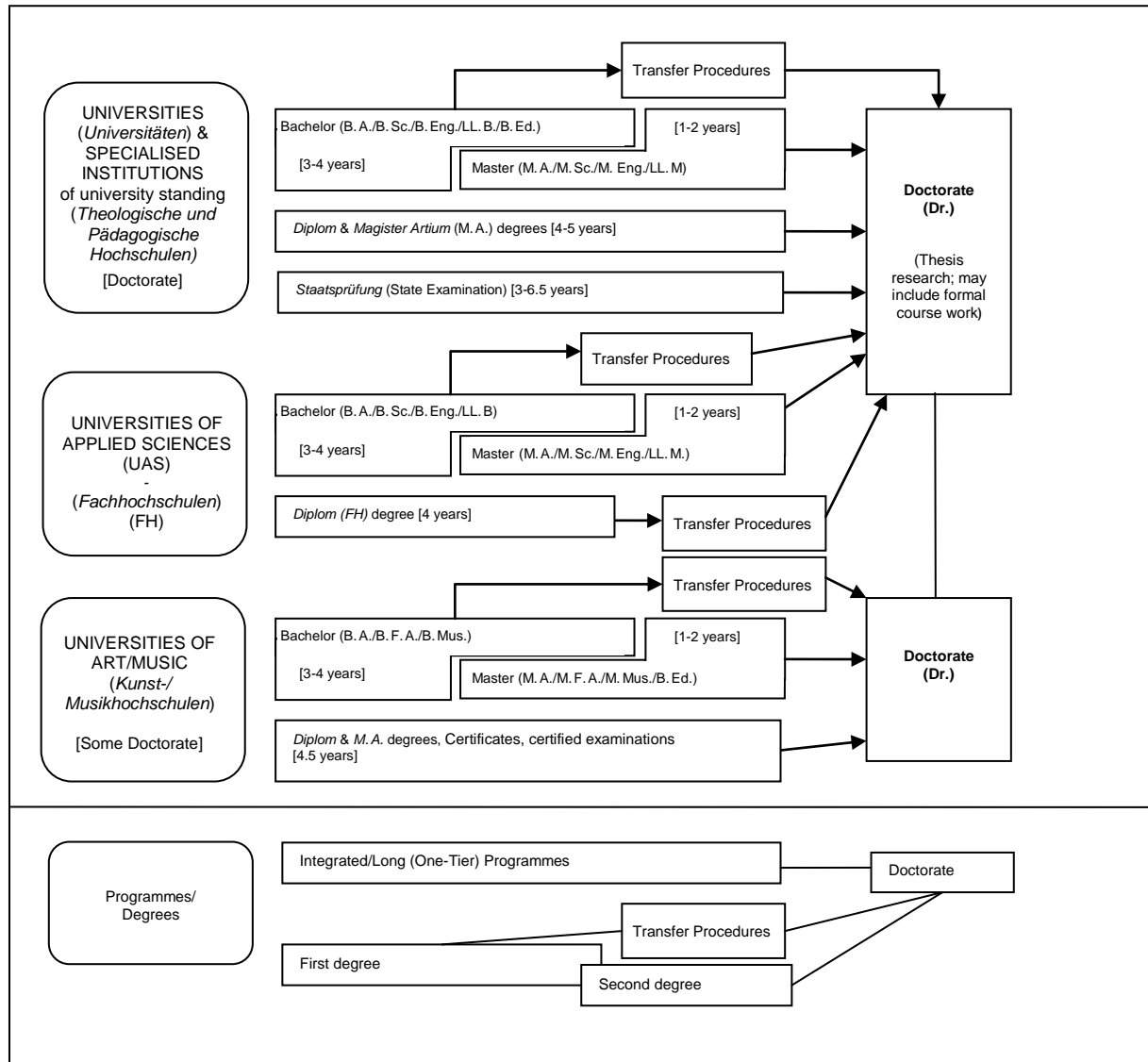
The German Qualification Framework for Higher Education Degrees³ describes the degrees of the German Higher Education System. It contains the classifications and competencies of the graduates.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).⁴ In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.⁵

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁵

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.) or Bachelor of Education (B.Ed.).

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁶

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specialisations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

– Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

– Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

– Studies at *Kunst- and Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organisation, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialised institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "*Sehr Gut*" (1) = Very Good; "*Gut*" (2) = Good; "*Befriedigend*" (3) = Satisfactory; "*Ausreichend*" (4) = Sufficient; "*Nicht ausreichend*" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "*Ausreichend*" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions partly already use an ECTS grading scheme.

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude. Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

8.8 National Sources of Information

- *Kultusministerkonferenz (KMK)* [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49[0]228/501-229; Phone: +49[0]228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; <http://www.kmk.org>; E-Mail: zab@kmk.org
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system (<http://www.kmk.org/dokumentation/zusammenarbeit-auf-europaeischer-ebene-im-eurydice-informationsnetz.html>); E-Mail: eurydice@kmk.org
- *Hochschulrektorenkonferenz (HRK)* [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49[0]228/887-110; Phone: +49[0]228/887-0; <http://www.hrk.de>; E-Mail: post@hrk.de "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (<http://www.higher-education-compass.de>)

¹ The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2010.

² *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

³ German Qualification Framework for Higher Education Degrees (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 21.04.2005)

⁴ Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 04.02.2010).

⁵ "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.02.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation: Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004.

⁶ See note No. 5.

⁷ See note No. 5.

Bereich Biochemie / Bioinformatik (BB) – Wahlpflichtbereich (W)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme-Voraussetzung	LP ¹
BB 21	Molekulare Biotechnologie für Masterstudierende (W)			Modulprüfung		10
	Molekulare Biotechnologie für Masterstudierende	V		schriftlich		
	Molekulare Biotechnologie für Masterstudierende	P	Protokoll			
BB 22	Grundlagen der Proteinstrukturanalyse (W)			Modulprüfung		10
	Einführung in die Strukturanalyse von Proteinen	V		schriftlich		
	Grundlagen der Proteinstrukturanalyse	P	Vortrag			
BB 23	Grundlagen der Bioinformatik (W)			Modulprüfung		10
	Grundlagen der Bioinformatik	V	Übungsaufg.	schriftlich		
	Übung Bioinformatik	P	Protokoll			
BB 24	Molekulare Biochemie (W)			Modulprüfung		10
	Biochemie für Masterstudierende	V		schriftlich		
	Biochemie der Pflanzen	P	Vortrag Protokoll			

Bereich Biochemie / Bioinformatik (BB) – Schwerpunktbereich (S)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme-Voraussetzung	LP ¹
BB 25	Spektroskopische Methoden der Biochemie (S)			Modulprüfung		10
	Spektroskopische Methoden der Biochemie	V	Vortrag Übungsaufg. Protokoll	schriftlich		
	Spektroskopische Methoden der Biochemie	S				
	Spektroskopische Methoden der Biochemie	P				
BB 26	Pflanzliche Wachstums- und Entwicklungsprozesse (S)			Modulprüfung		10
	Aktuelle Forschungsprobleme der Pflanzenbiochemie	V	2 Vorträge Protokoll	schriftlich *		* Modulnote = Prakt. + Sem. + Modulprüfung
	Aktuelle Forschungsprobleme der Pflanzenbiochemie	S				
	Biochemie der Pflanzenhormone	P				
BB 27	Immunologie (S)			Vortrag		5
	Grundlagen der Immunologie	V				
	Immunologie für Fortgeschrittene	V				
	Medizinische Anwendung von Antikörpern	S				
BB 28	Bioinformatik für Fortgeschrittene (S)					10
	Bioinformatik für Fortgeschrittene	S		Vortrag Hausarbeit *		* Modulnote = Hausarbeit + Vortrag
	Praktikum Bioinformatik für Fortgeschrittene	P				
BB 29	Pflanzlicher Stressmetabolismus (S)			Modulprüfung		10
	Stressmetabolismus der Pflanze	S/V	Vortrag Protokoll	schriftlich *		* Modulnote = Praktikum + Modulprüfung
	Stressmetabolismus der Pflanze	P				
BB 30	Systembiologie (S)			Modulprüfung		10
	Systembiologie	S	Protokoll	schriftlich		
	Systembiologie	P	Vortrag			

Bereich Genetik (GE) – Wahlpflichtbereich (W)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme-Voraussetzung	LP ¹
GE 21	Entwicklungsgenetik (W)			Modulprüfung		10
	Einführung in die Entwicklungsbiologie- und Genetik Praktikum Entwicklungsgenetik	V P	Protokoll	mündlich		
GE 22	Hefegenetik (W)			Modulprüfung		10
	Hefegenetik Hefegenetik	V P	Vortrag, Protokoll	schriftlich		
GE 23	Bakterien- und Phagengenetik (W)			Modulprüfung		10
	Molekulargenetik für Fortgeschrittene Bakterien- und Phagengenetik	V P	Vortrag, Protokoll	schriftlich		
GE 24	Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze (W)			Modulprüfung		10
	Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze	V P	Protokoll	schriftlich		

Bereich Genetik (GE) – Schwerpunktbereich (S)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme- Voraussetzung	LP ¹
GE 25	Molekulare Phylogenetik (S)			Modulprüfung		12
	Molekulare Phylogenetik	V	Protokoll	schriftlich		
	Molekulare Phylogenetik	P	2 Vorträge			
			Übungsaufg.			
GE 26	Populationsgenetik der Pflanzen (S)			Modulprüfung		10
	Populationsgenetik der Pflanzen	V		schriftlich		
	Populationsgenetik der Pflanzen	P	Vortrag, Protokoll			
	Exkursion	E				
GE 27	Genetische Faktoren adulter Stammzellen (S)			Modulprüfung		10
	Gen. Fakt. der Bild., Aufrechterh. u. Diff. adulter Stammzellen	V		schriftlich		
	Gen. Fakt. der Bild., Aufrechterh. u. Diff. adulter Stammzellen	P	Vortrag, Protokoll			
GE 28	Laborpraktikum Genetik (S)			Modulprüfung		10
	Seminar	S	Vortrag	mündlich		
	Laborpraktikum	P	Protokoll			

Bereich Infektionsbiologie (IB) – Wahlpflichtbereich (W)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme-Voraussetzung	LP¹
IB 21	Molekulare Infektionsbiologie (W)			Modulprüfung		10
	Molekulare Infektionsbiologie	V	Protokoll	schriftlich		
	Laborpraktikum	P				
IB 22	Mechanismen mikrobieller Pathogenität (W)					10
	Mechanismen mikrobieller Pathogenität	S	Protokoll	2 Vorträge		
	Laborpraktikum	P				
IB 23	Zelluläre Mikrobiologie (W)					10
	Zelluläre Mikrobiologie	V		* Protokoll, Vortrag		* Modulnote = Protokolle + Vortrag
	Laborpraktikum	P				

Bereich Infektionsbiologie (IB) – Schwerpunktbereich (S)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme- Voraussetzung	LP ¹
IB 24	Molekulare Immunologie (S)					10
	Vorlesung	V		*	IB 21 oder IB 22 oder IB 23	* Modulnote = Protokolle + 2 Vorträge
	Seminar	S		2 Vorträge		
	Laborpraktikum	P		Protokoll		
IB 25	Molekulare Infektionsepidemiologie (S)					10
	Einf. i. d. mol. Inf.biol. am Bsp. von bakter. Durchfallerregern	V		*	IB 21 oder IB 22 oder IB 23	* Modulnote = Protokolle + Vortrag
	Molekulare Infektionsepidemiologie	P		Protokoll		
	Molekulare Infektionsepidemiologie	S		Vortrag		
IB 26	Virologie (S)			Modulprüfung		10
	Virologie	V		*	IB 21 oder IB 22 oder IB 23	* Modulnote = Protokolle + Vortrag
	Virologie	S		Vortrag		
	Virologische Methoden	P		Protokoll		
IB 27	Sophisticated Imaging (S)			Modulprüfung		8
	Grundlagen des Imaging	V		*	IB 21 oder IB 22 oder IB 23	* Modulnote = Protokolle + Vortrag
	Grundlagen des Imaging	S		Vortrag		
	Sophisticated Imaging	P		Protokoll		

Bereich Mikrobiologie (MI) – Wahlpflichtbereich (W)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme- Voraussetzung	LP ¹
MI 21	Molekulare Mikrobiologie (W)			Modulprüfung		10
	Molekulare Mikrobiologie	V		schriftlich		
	Laborpraktikum molekulare Mikrobiologie	P	Protokoll			
MI 22	Molekulare mikrobielle Evolution und Diversität (W)			Modulprüfung		10
	Molekulare mikrobielle Evolution und Diversität	V		schriftl. o. mündl.		
	Laborpraktikum	P	Protokoll			
MI 23	Theoretische Mikrobiologie (W)			Modulprüfung		10
	Aktuelle Themen der theoretischen Mikrobiologie	S	Vortrag	schriftlich		
	Praktikum	P	Protokoll			
MI 24	Systembiologie mikrobieller Anpassungsvorgänge (W)			Vortrag		10
	Systembiologie	V		2 Vorträge (20 min)		
	Seminar zur Systemmikrobiologie	S				
	Laborpraktikum Systemmikrobiologie	P	Protokoll			

Bereich Mikrobiologie (MI) – Schwerpunktbereich (S)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme-Voraussetzung	LP ¹
MI 25	Struktur und Funktion mikrobieller Lebensgemeinschaften (S)			Modulprüfung		12
	Struktur und Funktion mikrobieller Lebensgemeinschaften	V	Protokoll	schriftl. o. mündl.		
	Struktur und Funktion mikrobieller Lebensgemeinschaften	P	Vorträge			
MI 26	Mikrobielle Proteomik (S)					8
	Proteomik: Theorie und Anwendung in der Mikrobiologie	V		*		* Modulnote = Protokolle + 2 Vorträge
	Mikrobielle Proteomik	P		Protokoll		
	Mikrobielle Proteomik	S		2 Vorträge		
MI 27	Bodenmikroorg.: Divers., Anpassungsfähigkeit, Pathogenität (S)					5
	Bodenmikroorganismen	V		*		* Modulnote = Protokolle + 2 Vorträge
	Bodenmikroorganismen	P		Protokoll		
	Bodenmikroorganismen	S		2 Vorträge		
MI 28	Mikroorganismen im Meer-Evolution und Symbiose (S)			Modulprüfung		5
	Mikroorganismen im Meer	S	Protokoll	schriftlich		
	Mikroorganismen im Meer	P	2 Vorträge			
	Mikroorganismen im Meer	V				

Bereich Zellbiologie (ZB) – Wahlpflichtbereich (W)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme-Voraussetzung	LP¹
ZB 21	Molekulare Zellbiologie (W)			Modulprüfung		10
	Molekulare Zellbiologie für Fortgeschrittene	V	Protokoll	schriftlich		
	Methodische Aspekte der molekularen Zellbiologie (praktikumsbegleitend)	V	Vortrag			
	Molekulare Zellbiologie	P				
ZB 22	Pflanzliche Zelltechnik - Gentransfer und Bioimaging (W)			Modulprüfung		10
	Zellbiologie der Pflanzen	V	Protokoll			
	Method. Aspekte d. molekularen Zellbiologie der Pflanzen (prakt. begleitend)	V		schriftlich		
	Molekulare Zellbiologie der Pflanzen	P				

Bereich Zellbiologie (ZB) – Schwerpunktbereich (S)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen		Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme-Voraussetzung	LP ¹
ZB 23	Zellbiologische Aspekte der Entwicklungsbiologie (S)			Vortrag		12
	Zellbiol. Aspekte der Entwicklungsbiologie (4-wöchiges P) Method. Aspekte der Entwicklungsbiologie (prakt. begleitend) Transgene Mausmodelle in der molekularen Biomedizin	P S/T V	Protokoll		ZB 21 oder ZB 22	
ZB 24	Zelluläre Neurobiologie (S)			Vortrag		12
	Zelluläre Neurobiologie (4-wöchiges P) Zelluläre Neurobiologie (praktikumsbegleitend) Zellbiol. Seminar für Fortgeschrittene	P V S	Protokoll Übungsaufg.	30 Minuten u. Diskussion	ZB 21 oder ZB 22	
ZB 25	Analyse von Molekülkomplexen (<i>In vitro</i> und <i>In vivo</i>) (S)			Modulprüfung		10
	Analyse von Molekülkomplexen (<i>In vitro</i> und <i>In vivo</i>) Zellbiologie der Pflanzen	P S	Übungsaufg.	mündlich	ZB 21 oder ZB 22	
ZB 26	Zell- und Proteinanalytik (S)			Modulprüfung		12
	Zell- und Proteinanalytik (4-wöchiges P) Meth. Aspekte der Zell- und Proteinanalytik (prakt. begleitend) Seminar Zell- und Proteinanalytik	P V S	Protokoll Vortrag	mündlich o. Referat	ZB 21 oder ZB 22	
ZB 27	Biologie des Blutes: Hämatopoese und Antikörper (S)			Modulprüfung		10
	Biologie der Blutzellen Antikörpertechnologien in versch. Zellsystemen Neukombination von Antikörpergenen	V V P	Vortrag	schriftlich		
ZB 28	Zellbiologie und Genetik neurologischer Erkrankungen (S)					5
	Neurologische Erkrankungen Neurologische Erkrankungen	V S	Übungsaufg.	Vortrag, 30 Min. Diskussion, 15 Min.		

Bereich Zusatzqualifikationen / Professionalisierungsbereich (ZQ)

Modulbez.	Modulname und Lehrveranstaltungen	Studienleistungen	Abschlussprüfung / Art	Teilnahme-Voraussetzung	LP ¹
ZQ 11	Wahlveranstaltungen aus dem Pool-Modell der TU Braunschweig				4
	Wahlveranstaltungen aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (Pool-Modell)		Siehe Pool-Modell der TU		
ZQ 12	Wahlveranstaltungen aus dem Pool-Modell der TU Braunschweig				6
	Wahlveranstaltungen aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (Pool-Modell)		Siehe Pool-Modell der TU		
ZQ 13	Wahlveranstaltungen aus dem Pool-Modell der TU Braunschweig				8
	Wahlveranstaltungen aus dem Gesamtprogramm überfachlicher Veranstaltungen der TU Braunschweig (Pool-Modell)		Siehe Pool-Modell der TU		

Abkürzungen:

- E** Exkursion
- P** Praktikum
- S** Seminar
- T** Tutorium
- Ü** Übung
- V** Vorlesung

- (W)** Wahlpflicht
- (S)** Schwerpunkt
- LP** Leistungspunkte

¹ Summe der Leistungspunkte für das jeweilige Modul

Qualifikationsziele der Module

Bereich Biochemie / Bioinformatik

BB 21 Molekulare Biotechnologie für Masterstudierende

Die Studierenden erhalten praktische und theoretische Kenntnisse über rekombinante Proteine, insbesondere Antikörper, über ihr molekulares Design, ihre Generierung und Produktion, sowie ihre Relevanz für Anwendungen in Forschung, Diagnostik und Therapie.

BB 22 Grundlagen der Proteinstrukturanalyse

Die Studierenden erhalten theoretische Grundlagen und 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.

BB 23 Grundlagen der Bioinformatik

Anwendungen von Bioinformatik-Werkzeugen in Strukturbiologie und auf molekulare Netzwerke in Organismen.

BB 24 Molekulare Biochemie

Erlangung theoretischer und praktischer Kenntnisse in der molekularen Biochemie als Grundlage für weiterführende Lehrveranstaltungen in Biochemie, Zellbiologie und Mikrobiologie.

BB 25 Spektroskopische Methoden der Biochemie

Die Studierenden erhalten Einblicke in die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten spektroskopischer Methoden in der Biochemie wie z. B. Sekundärstrukturanalyse (Zirkulardichroismus, Infrarotspektroskopie), Konformations- und Faltungsanalyse (Fluoreszenzspektroskopie, Lichtstreuung), Massenspektrometrie, Morphologie makromolekularer Komplexe (Elektronenmikroskopie), Protein-Protein Wechselwirkungen (Überblick, Kalorimetrie, Biosensoren).

BB 26 Pflanzliche Wachstums- und Entwicklungsprozesse

Erlernen grundlegender Methoden der modernen pflanzlichen Biochemie. Erforscht werden molekulare Kontrollmechanismen ausgewählter pflanzlicher Wachstums- und Entwicklungsprozesse.

BB 27 Immunologie

Teilnehmer dieses Moduls erlangen ein Verständnis der biochemischen und zellbiologischen Vorgänge der Immunantwort und lernen die wichtigsten Arbeitsgebiete der Immunologie kennen. Weiterhin erlernen sie die molekularen Grundlagen ausgewählter immunologischer Erkrankungen des Menschen sowie neuartige Behandlungsmöglichkeiten, insbesondere mit rekombinanten Antikörpern.

BB 28 Bioinformatik für Fortgeschrittene

Beurteilung und Anwendungen von Bioinformatik Werkzeugen in Strukturbiologie, Systembiologie und auf molekulare Netzwerke in Organismen sowie in der Systembiologie.

BB 29 Pflanzlicher Stressmetabolismus

Erlernen grundlegender Methoden und Techniken der modernen pflanzlichen Biochemie. Am Beispiel des pflanzlichen Stressmetabolismus werden wichtige Stoffwechsellvorgänge und deren Kontroll- und Induktionsmechanismen erlernt.

BB 30 Systembiologie

In einem kombinierten theoretisch/experimentellen Ansatz erwerben die Studierenden Kenntnisse, die sie befähigen, systembiologische Modelle zu entwickeln, komplexe biologische Netzwerke zu modellieren und unter bestimmten biotechnologischen Fragestellungen auszuwerten.

Bereich Genetik

GE 21 Entwicklungsgenetik

In der Vorlesung vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse der Prinzipien der Entwicklungsbiologie/Genetik der Tiere. Im Mittelpunkt des Praktikums steht die Embryogenese von *C. elegans*. Analyse von embryonalen Mutanten mit modernsten mikroskopischen Methoden (4-D Mikroskopie). Die selbständig erarbeiteten Ergebnisse werden wissenschaftlich analysiert, dargestellt und diskutiert.

GE 22 Hefegenetik

Planung, Durchführung und Präsentation eines wissenschaftlichen Projekts zur Untersuchung eines grundlegendes Lebensprozesses unter Verwendung des Modellorganismus Hefe.

GE 23 Bakterien- und Phagengenetik

Die Studierenden werden zur gezielten Einführung von Mutationen in Genen aus Pro- und Eukaryoten mit Bakterien und Phagen befähigt und lernen den Umgang mit diesen Organismen.

GE 24 Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze

Im Rahmen der Vorlesung sollen die bereits erlernten Grundlagen der Biologie filamentöser Pilze vertieft werden; die Bedeutung der Pilze in der Grundlagen- und angewandten Forschung sollen vermittelt werden.

Im Praktikum soll allgemein die experimentelle Bearbeitung einer speziellen wissenschaftlichen Fragestellung erlernt werden (Wie werden Experimente sinnvoll geplant, durchgeführt und ausgewertet; Wie werden die erhaltenen Ergebnisse dokumentiert und kritisch interpretiert?). Im Speziellen werden anhand pilzlicher Modellorganismen molekularbiologische und genetische Methoden erlernt, um die Funktionsweise eukaryotischer Zellen zu analysieren und manipulieren. Die vermittelten Methoden bilden auch die Grundlage für die Manipulation filamentöser Pilze in biotechnologischen Anwendungen.

GE 25 Molekulare Phylogenetik

Erlernen methodischer Grundlagen der Systematik und phylogenetischen Rekonstruktion mittels hauptsächlich molekularer Merkmale. In welchen stammesgeschichtlichen Verwandtschaftsverhältnissen stehen Arten und Populationen von Organismen zueinander? Wann in der Erdgeschichte sind bestimmte Stammeslinien entstanden? Wie viele Arten von Organismen gibt es auf der Erde? Der Kurs soll Einsichten vermitteln, wie molekularbiologische Methoden zur Beantwortung dieser Fragen beitragen können.

GE 26 Populationsgenetik der Pflanzen

An ausgewählten Beispielen sollen die verwandtschaftlichen Beziehungen von in Deutschland vorkommenden Arten, z. B. *Eryngium campestre*, mit Hilfe molekulargenetischer Methoden exemplarisch geklärt werden. Selbst erarbeitete Ergebnisse zu ausgewählten Fragestellungen sollen als Poster dargestellt und präsentiert werden.

GE 27 Genetische Faktoren adulter Stammzellen

Die Studierenden erhalten Kompetenz zu den genetischen Faktoren sowie epigenetischen Prozessen bei der Bildung, Aufrechterhaltung und Differenzierung von Stammzellen. Sie erhalten ein allgemeines Verständnis genetischer Prozesse bei der zellbiologischen und molekularen Charakteristik von Stammzellen.

GE 28 Laborpraktikum Genetik

Aufbauend auf Kenntnissen von Wahlpflichtmodulen der Genetik wird in einem Laborpraktikum durch Mitarbeit an einem Forschungsprojekt die Fähigkeit zur Lösung aktueller Fragestellungen mit Einsatz moderner Methoden erlernt.

Bereich Infektionsbiologie

IB 21 Molekulare Infektionsbiologie

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über pathogene Mikroorganismen und die durch sie verursachten Erkrankungen; sie erlernen wie pathogene Erreger mit ihren Wirten interagieren, sie für ihre Zwecke nutzen bzw. schädigen und wie der Wirt sich gegen die verschiedenen Infektionserreger verteidigt (Immunreaktion). Sie lernen zudem grundlegende und neu entwickelte molekulare und zellbiologische Techniken, die in der Infektionsbiologie aktuell verwendet werden.

IB 22 Mechanismen mikrobieller Pathogenität

Die Studierenden erwerben theoretische Kenntnisse über die Virulenzmechanismen verschiedener Infektionserreger und beherrschen grundlegende und moderne molekularbiologische, infektionsbiologische und zellbiologische Techniken mit der mikrobielle Pathogenitätsfaktoren identifiziert und charakterisiert werden können.

IB 23 Zelluläre Mikrobiologie

Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der zellulären Mikrobiologie und erlernen grundlegende und neue aktuelle Techniken der Infektions- und Zellbiologie mit denen die Interaktionen von Erregern mit eukaryotischen Wirtszellen, Geweben und Modellorganismen studiert werden können.

IB 24 Molekulare Immunologie

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Verfahren zur Darstellung der molekularen Basis zellulärer Immunreaktionen, welche durch pathogene Mikroorganismen im infizierten Wirt ausgelöst werden; sie erlernen wie pathogene Erreger mit ihren Wirten interagieren, sie für ihre Zwecke nutzen bzw. schädigen und wie der Wirt sich gegen die verschiedenen Infektionserreger durch Aktivierung von Immunreaktionen schützt. Sie beherrschen Grundlagen für Reportersysteme, „state of the art“ Imaging Techniken und moderne Methoden der Protein- und Proteomanalytik, die in der molekularen Infektionsimmunologie aktuell verwendet werden.

IB 25 Molekulare Infektionsepidemiologie

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur molekularen Epidemiologie wichtiger bakterieller Erreger des Menschen und der damit assoziierten Erkrankungen. Sie lernen gängige Methoden der bakteriellen Erregerüberwachung in Deutschland theoretisch und praktisch kennen und werden befähigt epidemiologische Fragestellungen experimentell anzugehen und die resultierenden Ergebnisse hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit zu bewerten und zu interpretieren.

IB 26 Virologie

Die Studierenden erwerben grundlegende und spezielle Kenntnisse im Bereich human-pathogener Viren. Die Studenten werden befähigt die Zusammenhänge zwischen dem Aufbau, der Genetik und biochemischen sowie funktionellen Eigenschaften von Viren und ihrem Wirtsorganismus zu verstehen. Sie können erfassen, wie sich das virale Pathogen und sein Wirt koevolutiv entwickelt haben. Sie haben die die wichtigsten Virusfamilien mit ihren Krankheiten kennengelernt und können wichtige molekulare Mechanismen mit der Pathogenese verbinden, um das Krankheitsbild kausal zu verstehen.

IB 27 Sophisticated Imaging

Die Studierenden erwerben grundlegende und fortgeschrittene Kenntnisse im Bereich der modernen, vergleichend-integrativen Bildgebungsverfahren. Die Techniken umfassen den Nachweis von Veränderungen im Tier (Maus), von Organen, Geweben und Zellen auf lichtmikroskopischer Ebene, ebenso von zellulären und subzellulären Strukturen. Mit elektronenmikroskopischen Methoden werden dann Abbildungen von Molekülen und Molekülkomplexen/Rezeptoren erzeugt, um deren Wechselwirkungen zu visualisieren. Gleichzeitig kann eine punktgenaue Elementanalyse der untersuchten zellulären Struktur durchgeführt werden. Die Studierenden sollen erlernen, welche Fragestellung man mit welchem Bildgebungsverfahren am besten bearbeiten kann und sollen erkennen, welche neuen Erkenntnisse man gewinnen kann, wenn man vom makroskopischen cm-Bereich in den mikroskopischen nm-Bereich vordringt.

Bereich Mikrobiologie

MI 21 Molekulare Mikrobiologie

Die Studierenden sollen spezielle Kenntnisse über molekulare Mechanismen bakterieller Anpassungsstrategien erlernen und dabei ein Verständnis für komplexe regulatorische Zusammenhänge und molekulare Wechselwirkungen erwerben. Die Theorie soll durch Experimente gefestigt werden, wobei besonders die Planung und Durchführung von Versuchen geübt und sich mit graphischen und Computer-gestützten Analysemethoden vertraut gemacht werden soll, die eine Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse ermöglichen.

MI 22 Molekulare mikrobielle Evolution und Diversität

Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse zur Entstehung, Veränderung, molekularbiologischen Analyse und biotechnologischen Nutzung der mikrobiellen Diversität. Sie gewinnen einen vertieften Überblick über die zugrundeliegenden molekularen Prozesse und erlernen aktuelle molekularbiologische und bioinformatische Methoden und Kulturtechniken. Bei den praktischen Arbeiten soll insbesondere die eigenständige Planung, Durchführung und Dokumentation der Versuche geübt werden.

MI 23 Theoretische Mikrobiologie

Die Studierenden erwerben Grundlagen zur mathematischen Modellierung dynamischer Prozesse sowie zur modellgetriebenen Datenauswertung und Statistik praxisnaher Versuchsauswertung in der Mikrobiologie. Gegenstand der Betrachtungen sind mikrobiologische Wachstums- und Infektionsprozesse, Epidemiologie sowie Beispiele zur molekularbiologischen Regulation der Stress- und Umweltadaptation.

MI 24 Systembiologie mikrobieller Anpassungsvorgänge

Das Modul ermöglicht den Studierenden biologische Systeme als Ganzes zu verstehen und Einblicke in die Systembiologie zu erhalten. Die Systembiologie zielt darauf ab, zu einem umfassenden quantitativen Verständnis der dynamischen Interaktionen zwischen den Bausteinen und Komponenten eines biologischen Systems zu gelangen. Dabei werden globale Untersuchungen der Zellen mit Hochdurchsatzverfahren durchgeführt um die Gesamtheit der Zelle zu erfassen. Zur Erreichung dieses Ziels werden Laborexperimente durchgeführt und mathematische Konzepte auf biologische Systeme angewandt um Vorhersagen zu ermöglichen. Von zentraler Bedeutung ist hierbei ein iterativer Prozess zwischen Laborexperiment und Modellierung im Computer.

MI 25 Struktur und Funktion mikrobieller Lebensgemeinschaften

Die Studierenden erwerben einführende und spezielle Kenntnisse zur Ökologie und Diversität von mikrobiellen Lebensgemeinschaften mit Fokus auf Bakterien. Die Studierenden werden befähigt mikrobiökologische und taxonomische Zusammenhänge zu verstehen und geeignete Methoden anzuwenden, um die Vielfalt von mikrobiellen Lebensgemeinschaften *in situ* zu erfassen und deren öko-physiologischen Leistungen zu analysieren. Sie können die erfassten Daten bewerten und die Zusammenhänge verstehen.

MI 26 Mikrobielle Proteomik

Im Rahmen des Moduls werden die Studierenden mit verschiedenen Methoden der Proteomik, einschliesslich deren Vor- und Nachteilen, theoretisch und praktisch vertraut gemacht. Darüber hinaus soll erlernt werden, Proteine mittels gebräuchlicher Softwarepakete (z.B. Mascot, Scaffold) zu identifizieren, komplexe Datensätze zu analysieren, sowie die Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu bewerten. Am Ende der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, ein gesamtes Proteomik-Experiment unter Anleitung selbst zu planen und praktisch durchzuführen.

MI 27 Bodenmikroorganismen: Diversität, Anpassungsfähigkeit, Pathogenität

Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse zur Diversität von Boden- und Pflanzen-assoziierten Mikroorganismen und erhalten Einblicke wie molekulare genetische Elemente zur Diversifizierung, Anpassungsfähigkeit und Pathogenität beitragen. Sie lernen Methoden zur Erfassung der Biodiversität von mikrobiellen Lebensgemeinschaften im Boden und zur kultivierungsunabhängigen Detektion von Antibiotika-Resistenzgenen und Pathogenitätsdeterminanten kennen. Die Studierenden arbeiten an einem jeweils aktuellen Forschungsprojekt mit und werden sowohl mit der Planung, Durchführung und Auswertung vertraut gemacht. Ein weiteres Qualifikationsziel ist es, die Vorteile und

Limitierungen der verschiedenen molekularen Nachweismethoden zu diskutieren. Die Studierenden lernen im Team die Ergebnisse des Blockpraktikums auszuwerten und im Rahmen eines Abschlusskolloquiums zu präsentieren.

MI 28 Mikroorganismen im Meer – Evolution und Symbiose

Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse zur Ökologie, Diversität und Evolution von mikrobiellen Lebensgemeinschaften im Meer. Sie lernen die Methoden zur Erfassung der Biodiversität von mikrobiellen Lebensgemeinschaften *in situ* kennen, und werden befähigt, sie hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit in einem ökologischen Kontext zu interpretieren. Am Beispiel mariner Mikroorganismen wird ein Verständnis übergreifender biologischer Konzepte (Art, Evolution, vertikaler und horizontaler Gentransfer, Phylogenomics) erarbeitet. Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse über die Bedeutung von Symbiosen als Adaptationen an den marinen Lebensraum und über die Rolle, die Licht zur Energiegewinnung, über die klassische Photosynthese hinaus, spielt.

Bereich Zellbiologie

ZB 21 Molekulare Zellbiologie

Die Studierenden erhalten Kompetenz in molekularen Mechanismen der Musterbildung, Organogenese und Morphogenese, sowie in der Funktion und Regulation von Proteinen und ihrer Bedeutung in verschiedenen zellulären Prozessen. Sie sind in der Lage ihre Kenntnisse zur Analyse entwicklungsspezifischer Fragestellungen in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden, Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten und darzustellen.

ZB 22 Pflanzliche Zelltechnik – Gentransfer und Bioimaging

Die Studierenden schulen ihre Kompetenz in molekularen Mechanismen der Funktion und Regulation von Proteinen und ihrer Bedeutung in zellulären Prozessen, der Zelldifferenzierung, der Embryogenese und Organogenese, der Interaktion von Zellkompartimenten und der Signal-Weiterleitung.

ZB 23 Zellbiologische Aspekte der Entwicklungsbiologie

Die Studierenden werden befähigt, Kompetenz in der Thematik der Zell- und Entwicklungsbiologie zu erlangen. Sie sind in der Lage ihre Kenntnisse in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden, Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten und darzustellen.

ZB 24 Zelluläre Neurobiologie

Die Studierenden erhalten Kompetenz in der Analyse von Strukturkomponenten der neuronalen Zellen, und erwerben Kenntnisse zur Funktion und Regulation cytoskelettaler Proteine und ihrer Bedeutung in verschiedenen neuronalen Prozessen. Sie sind in der Lage ihre Kenntnisse zur Analyse zellbiologischer Fragestellungen im Kontext neurobiologischer Forschung in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden, Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten und darzustellen.

ZB 25 Analyse von Molekülkomplexen (*In vivo* und *In vitro*)

Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz in molekularen Mechanismen der Funktion und Regulation von Proteinen und ihrer Bedeutung in zellulären Prozessen, der Zelldifferenzierung, der Interaktion von Zellkompartimenten und der Signal-Weiterleitung.

ZB 26 Zell- und Proteinanalytik

Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz in der Thematik der Zell- und Proteinanalytik. Sie sind in der Lage ihre Kenntnisse in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden, Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten und darzustellen.

ZB 27 Biologie des Blutes: Hämatopoese und Antikörper

Die Studierenden erhalten Kompetenz in Zellbiologie und Grundlagen der Blutzellbildung sowie der Bedeutung von Stammzellen. Am Beispiel des Antikörpers wird ihnen Wissen über die Selektion von spezifischen rekombinanten Proteinen mittels „Phage display“ und die Expression von Proteinen in *E. coli* und Säugerzellen vermittelt. Sie lernen die Möglichkeiten, rekombinante Antikörper für einen spezifischen Einsatz zu modifizieren, kennen und werden mit den Grundlagen der Immunabwehr vertraut gemacht.

ZB 28 Zellbiologie und Genetik neurologischer Erkrankungen

Die Studierenden erhalten vertiefende Kenntnisse über genetische Grundlagen der Funktion des Nervensystems von Wirbeltieren sowie zu den Ursachen und Konsequenzen pathogener Veränderungen. Hierbei erwerben sie die Fähigkeit, genetisches und zellbiologisches Grundlagenwissen auf anwendungsorientierte Forschung zu übertragen und die interdisziplinäre Herangehensweise therapeutischer Forschung selbständig zu bewerten sowie soziale und ethische Aspekte neuronaler Erkrankungen zu berücksichtigen.

Bereich Zusatzqualifikationen (ZQ 11, ZQ 12, ZQ 13)

Wahlveranstaltungen aus dem Fächerspektrum der TU Braunschweig, die folgende Qualifikationsziele haben können:

Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs

Die Studierenden werden befähigt, ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.

Wissenschaftskulturen

Die Studierenden lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen; lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengebieten auseinanderzusetzen und zu arbeiten, können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten, erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen, kennen genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen und können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen.

Handlungsorientierte Angebote

Die Studierenden werden befähigt, theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen. Sie erwerben verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u. a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen). Je nach Veranstaltungsschwerpunkt erwerben die Studierenden die Fähigkeit, Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten, kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen, Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder sich in einer anderen Sprache auszudrücken. Durch die handlungsorientierten Angebote sind die Studierenden in der Lage, in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern. Sie erwerben Qualifikationen, die ihnen den Eintritt in das Berufsleben erleichtern und in allen beruflichen Situationen zum Erfolg beitragen.