

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Biologie der Philipps-Universität Marburg beschließt gem. § 50 Abs. 1 HHG in der Fassung vom 31. Juli 2000 (GVBl. I S. 374) zuletzt mit Beschluss vom 10. Dezember 2003 folgende Prüfungsordnung:

**Prüfungsordnung
für die Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und
„Organismic Biology“ des Fachbereichs Biologie
mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.)
der Philipps-Universität Marburg
vom 10. Dezember 2003**

- § 1 Zweck der Masterprüfung
- § 2 Akademischer Grad: Master of Science
- § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Umfang des Lehrangebots
- § 4 Prüfungsausschuss
- § 5 Prüfungsbefugnis, Prüfungskommission?
- § 6 Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen
- § 7 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 8 Zulassung zum Master-Studium und Erteilung des akademischen Grades „Master of Science“
- § 9 Ziel und Umfang der Masterprüfung
- § 10 Zulassung zu Modulen, Inhalte und Organisation der Modulprüfungen
- § 11 Prüfungsformen für Modulprüfungen
- § 12 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Masterprüfung
- § 13 Wiederholung von Modulprüfungen und der Masterarbeit
- § 14 Masterarbeit
- § 15 Annahme und Bewertung der Masterarbeit
- § 16 Zeugnis der Masterprüfung
- § 17 Masterurkunde, Diploma Supplement
- § 18 Ungültigkeit einer Prüfung
- § 19 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 20 Prüfungsgebühren
- § 21 Inkrafttreten

- Anhang 1a:** Modultypen und Module des Master-Studiengangs
„Molecular and Cellular Biology“
- Anhang 1b:** Modultypen und Module des Master-Studiengangs
„Organismic Biology“
- Anhang 2a:** Prüfungsinhalte der Module des Master-Studiengangs
„Molecular and Cellular Biology“
- Anhang 2b:** Prüfungsinhalte der Module des Master-Studiengangs
„Organismic Biology“
- Anhang 3a:** Profilmodule, die für die Master-Studiengänge “Molecular and Cellular Biology”
und Organismic Biology” angeboten werden
- Anhang 3b:** Prüfungsinhalte der Profilmodule des Master-Studiengangs „Molecular and Cellular
Biology“ und “Organismic Biology“

§ 1

Zweck der Masterprüfung

Die Masterprüfung besteht aus studienbegleitenden Modulprüfungen und der Masterarbeit, die in ihrer Gesamtheit einen berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums der Biologie darstellen. Durch die Modulprüfungen soll festgestellt werden, ob die fachlichen Zusammenhänge überblickt werden, die Fähigkeiten, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden, vorliegen und ob die berufsqualifizierenden Fachkenntnisse erworben wurden.

§ 2

Akademischer Grad: Master of Science

Ist die Masterprüfung bestanden erstellt der Fachbereich Biologie über die Masterprüfung im Studiengang „Molecular and Cellular Biology“ oder „Organismic Biology“ ein Zeugnis und verleiht den akademischen Grad „Master of Science (M.Sc.)“.

§ 3

Regelstudienzeit, Studienaufbau, Umfang des Lehrangebots

(1) Die Regelstudienzeit für das Master-Studium beträgt einschließlich der Anfertigung einer Masterarbeit vier Semester und umfasst 80 SWS bzw. die Gesamtarbeitsbelastung beträgt 120 Leistungspunkte (ECTS-Punkte), die nach den Bestimmungen des Europäischen Systems zur Anrechnung von Studienleistungen (European Credit Transfer System, ECTS) der Europäischen Union erworben werden. Das zweijährige Studium gliedert sich in eine einjährige Spezialausbildung, in der vertiefte Kenntnisse in einem biologischen Wahlfach sowie berufsqualifizierende Schlüsselqualifikationen erworben werden. Letztere werden in Profilmodulen vermittelt, die am Fachbereich Biologie und auch an anderen Fachbereichen der Philipps-Universität angeboten werden. Im zweiten Studienjahr wird die Masterarbeit angefertigt. Die Bearbeitungszeit für die Arbeit beträgt sechs Monate (§ 13, Abs. 6).

(2) Der Fachbereich Biologie stellt auf der Grundlage dieser Prüfungsordnung und der zugehörigen Studienordnung ein Lehrangebot bereit und sorgt für die Festsetzung geeigneter Prüfungstermine, so dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.

§ 4

Prüfungsausschuss

(1) Für die Organisation der Modulprüfungen und die Entscheidung in Prüfungsangelegenheiten ist der Masterprüfungsausschuss zuständig. Der Master- und der Bachelorprüfungsausschuss können zusammengelegt werden.

(2) Der Masterprüfungsausschuss besteht aus fünf dem Fachbereich Biologie angehörenden Professorinnen und Professoren, einer oder einem dem Fachbereich Biologie angehörenden Wissenschaftlichen Mitarbeiterin oder Mitarbeiter sowie einer oder einem Studierenden des Master-Studienganges Biologie. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt in der Regel drei Jahre, die der studentischen Mitglieder ein Jahr. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren stellvertretende Personen werden auf Vorschlag der jeweiligen Gruppen vom Fachbereichsrat

bestellt. Der Masterprüfungsausschuss beschließt mit der Mehrheit der anwesenden Mitglieder. Die Beschlussfähigkeit ist bei Anwesenheit von vier Mitgliedern erreicht.

(3) Die Vorsitzende oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden. Sie oder er berichtet regelmäßig dem Masterprüfungsausschuss und dem Fachbereichsrat über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten und gibt in Zusammenarbeit mit dem Studienausschuss Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung. Sie oder er legt die Verteilung der Fachnoten und Gesamtnoten ohne Namensnennung offen.

(4) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die sie vertretenden Personen unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die vorsitzende Person des Masterprüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

§ 5

Prüfungsbefugnis, Prüfungskommission

(1) Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfer und die Beisitzer. Der Kandidat kann Prüfer vorschlagen; der Vorschlag begründet keinen Anspruch.

(2) Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass dem Kandidaten die Namen der Prüfer mindestens eine Woche vor der Prüfung bekannt gegeben werden.

(3) Die Prüfer sind aus dem Kreis der Mitglieder der Professorengruppe, der Lehrbeauftragten, die in den Prüfungsfächern Lehrveranstaltungen anbieten oder damit beauftragt werden können, der wissenschaftlichen Mitglieder, sofern ihnen für das Prüfungsfach ein Lehrauftrag erteilt worden ist (§ 23 Abs. 3 HHG), sowie der entpflichteten und in den Ruhestand getretenen Professoren, Honorarprofessoren, Privatdozenten und außerplanmäßigen Professoren zu bestellen. Zum Beisitzer darf nur bestellt werden, wer die entsprechende fachlich vergleichbare Prüfung abgelegt hat. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(4) Prüfungsleistungen dürfen nur von Personen bewertet werden, die selbst mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen.

(5) Alle Prüfer, die an der Prüfung eines Kandidaten teilnehmen, einschließlich der Gutachter für die Bachelor- bzw. Masterarbeit, bilden eine Prüfungskommission.

(6) Die Zahl der Professoren in der jeweiligen Prüfungskommission muss mindestens gleich der Zahl der übrigen Prüfer sein.

§ 6

Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen

(1) Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen sowie erworbene Kreditpunkte im Master-Studiengang Biologie an einer Universität oder einer gleichgestellten Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes werden ohne Gleichwertigkeitsprüfungen anerkannt.

(2) Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen anderer Studiengänge werden anerkannt, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt ist. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des entsprechenden Studiums an der aufnehmenden Hochschule im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Bei der Anerkennung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereiches des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, sind die von Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen von Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(3) Für die Anerkennung der Gleichwertigkeit von Studienzeiten und Studienleistungen an ausländischen Hochschulen sind die von Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen und gegebenenfalls Vereinbarungen über die Anwendung des Europäischen Systems zur Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen / European Credit Transfer System (ECTS) zwischen Partnerhochschulen maßgebend. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss. Im Übrigen kann bei Zweifel an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.

(4) Für Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien gelten die Absätze 1 bis 3 entsprechend.

(5) Werden Studien- und Prüfungsleistungen anerkannt, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "bestanden" aufgenommen. Eine Kennzeichnung der Anerkennung im Zeugnis ist zulässig.

(6) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 4 besteht Rechtsanspruch auf Anerkennung. Die Anerkennung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, erfolgt von Amts wegen. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

§ 7

Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit "nicht bestanden" bewertet, wenn die Kandidatin oder der Kandidat ohne triftige Gründe zu einem Prüfungstermin nicht erscheint, oder wenn sie oder er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Gleiches gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.

(2) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Masterprüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin oder des Kandidaten kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden. In Zweifelsfällen kann ein Attest eines von der Philipps-Universität benannten Arztes verlangt werden. Werden die Gründe anerkannt, wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen.

(3) Versucht die Kandidatin oder der Kandidat das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfungsleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die

betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht bestanden" bewertet. Eine Kandidatin oder ein Kandidat, die oder der den ordnungsgemäßen Ablauf einer Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der Prüfungsleistungen ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht bestanden" bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Masterprüfungsausschuss die Kandidatin oder den Kandidaten von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(4) Die Kandidatin oder der Kandidat kann innerhalb von vier Wochen verlangen, dass die Entscheidung nach Abs. 3 Satz 1 und 2 vom Masterprüfungsausschuss überprüft wird.

(5) Belastende Entscheidungen des Masterprüfungsausschusses sind der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

§ 8

Zulassung zum Masterstudium und Erteilung des akademischen Grades „Master of Science“

(1) Zum Masterstudium und damit zu Modulprüfungen kann nur zugelassen werden, wer:

1. das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife, einer einschlägigen fachgebundenen Hochschulreife oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannte Zugangsberechtigung besitzt,
2. ein Bachelor-Studium in Naturwissenschaften absolviert hat.
3. einen Prüfungsanspruch nicht verloren hat,

(2) Der Antrag auf Erteilung des akademischen Grades „Master of Science in Cell Biology“ oder „Master of Science in Biodiversity“ ist der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses schriftlich einzureichen. Dem Antrag sind beizufügen:

1. Die Nachweise über das Vorliegen der in Absatz 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen,
2. Nachweise über die bestandenen Modulprüfungen und den erfolgreichen Abschluss der Masterarbeit,
3. das Studienbuch oder die an der Philipps-Universität Marburg oder anderen Hochschulen an seine Stelle tretenden Unterlagen,
4. eine Erklärung darüber, ob die Kandidatin oder der Kandidat bereits eine Masterprüfung oder in demselben oder in einem verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat, oder ob sie oder er sich in einem Prüfungsverfahren befindet,
5. der ausgefüllte Erfassungsbogen des Statistischen Landesamtes Hessen.

(3) Ist es der Kandidatin oder dem Kandidaten nicht möglich, eine nach Absatz 2 Ziff. 3 erforderliche Unterlage in der vorgeschriebenen Zeit zu erbringen, kann der Masterprüfungsausschuss gestatten, den Nachweis auf andere Art zu führen.

(4) Die Kandidatin oder der Kandidat muss mindestens das letzte Semester vor Beginn der Anfertigung der Masterarbeit an der Philipps-Universität Marburg für das Master-Studium im Fach Biologie eingeschrieben gewesen sein.

(5) Über die Erteilung des akademischen Grades „Master of Science“ (Studiengang „Molecular and Cellular Biology“) und „Master of Science“ (Studiengang „Organismic Biology“) entscheidet die oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses. Eine ablehnende Entscheidung ist zu begründen und bedarf der Zustimmung des Masterprüfungsausschusses. Die Entscheidung wird der Bewerberin oder dem Bewerber schriftlich mitgeteilt und ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(6) Die Zulassung darf nur abgelehnt werden, wenn,

1. die nach § 7 Abs. 1 erforderlichen Voraussetzungen nicht erfüllt sind, oder
2. die Unterlagen unvollständig sind, oder
3. die Kandidatin oder der Kandidat die Masterprüfung im Studiengang Biologie oder in einem verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat, oder
4. die Kandidatin oder der Kandidat sich in demselben oder in einem verwandten Studiengang an einer anderen Hochschule in einem Prüfungsverfahren befindet.

§ 9

Ziel und Umfang der Masterprüfung

(1) Durch die Masterprüfung soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er sich die inhaltlichen Grundlagen des Faches, ein methodisches Instrumentarium und eine systematische Orientierung erworben hat.

(2) Die Masterprüfung besteht aus: a) studienbegleitenden, benoteten Modulprüfungen und b) der sich anschließenden, benoteten Masterarbeit (siehe § 1, § 14).

(3) Im ersten Studienjahr müssen nach freier Wahl biologische Fach- und Profilmodule belegt werden. In dem biologischen Fach, in dem die Masterarbeit angefertigt wird, muss ein Vertiefungsmodul (20 SWS) entweder im 1. oder aber im 2. Studiensemester absolviert werden. Die Masterarbeit wird in dem 3. und 4. Semester in einem Zeitraum von acht Monaten angefertigt (siehe § 3).

(4) Biologische Fachmodule werden von folgenden Fachgebieten am FB Biologie angeboten:

1. Spezielle Botanik und Mykologie
2. Pflanzenphysiologie und Photobiologie
3. Zellbiologie
4. Spezielle Zoologie und Evolution der Tiere
5. Tierphysiologie
6. Entwicklungsbiologie und Parasitologie
7. Ökologie
8. Mikrobiologie
9. Genetik
10. Naturschutz

Darüberhinaus werden biologische Fachmodule und Vertiefungsmodule auch von anderen Fachbereichen der Philipps-Universität angeboten:

Die Prüfungsinhalte der Module sind in Anhang Nr. 2 aufgelistet.

§ 10

Zulassung zu Modulen, Inhalte und Organisation der Modulprüfungen

- (1) Prüfungsleistungen werden in studienbegleitenden Prüfungen zu den vorgeschriebenen Lehrmodulen und in der Masterarbeit erbracht. Die verschiedenen Prüfungsformen für die Module sind in § 10 festgelegt. Wiederholungen von Modulprüfungen und der Masterarbeit regelt § 12.
- (2) Eine Masterarbeit kann nur dann begonnen werden, wenn mindestens 80 ECTS-Punkte erworben worden sind.
- (3) Gegenstand der benoteten Modulprüfungen sind die Stoffgebiete der jeweiligen Lehrmodule, die von der Studienordnung vorgegeben sind. Die Prüfungsanforderungen und Prüfungsinhalte der einzelnen Module sind in Anhang Nr. 2 aufgelistet.
- (4) Macht eine Kandidatin oder ein Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie oder er aus gesundheitlichen Gründen nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgegebenen Form abzulegen, hat die Vorsitzende oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Studien- und Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen.

§ 11

Prüfungsformen für Modulprüfungen

- (1) Für Modulprüfungen werden verschiedene Prüfungsformen zugelassen, die von den Lehrenden bzw. Prüfern/innen bestimmt werden und die grundsätzlich benotet sind. Zugelassene Prüfungsformen sind:
 1. Schriftliche oder mündliche Prüfungen (Klausuren, Einzel- oder Gruppenprüfungen);
 2. Planung und Auswertung experimenteller Arbeiten im Labor und Freiland (Protokolle);
 3. Bearbeitung von Objekten und wissenschaftlichen Interpretationen der Befunde.
 4. Bericht über Geländepraktika;
 5. Bearbeitung wissenschaftlicher Literatur;
 6. Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den entsprechenden Lehrveranstaltungen.
 7. Gruppenarbeiten, bei denen der individuelle Anteil des Einzelnen an der Arbeit nachprüfbar sein muss;

Die Auflistung der Möglichkeiten der Leistungsprüfungen in der Bachelor-Prüfungsordnung umfasst eine Auswahl und schließt andere Arten der Leistungsprüfung nicht aus.

- (2) Mündliche Prüfungen werden vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer Beisitzerin oder eines Beisitzers als Einzel- oder Gruppenprüfungen abgelegt. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 15 Abs. 1 hört der Prüfer die anderen an einer Kollegialprüfung mitwirkenden Prüferinnen und/oder Prüfer.
- (3) Die Beisitzerin oder der Beisitzer mündlicher Prüfungen führt über die wesentlichen Gegenstände, die Ergebnisse und die Dauer der Prüfung Protokoll. Vor Festsetzung der Note hört die Prüferin oder der Prüfer zum Ergebnis der Prüfung die Beisitzerin oder den Beisitzer. Das Protokoll wird von Prüferin oder Prüfer und von Beisitzerin oder Beisitzer unterzeichnet. Es bleibt bei den Prüfungsakten.

(4) Die mündliche Modulprüfung dauert für jede Kandidatin oder jeden Kandidaten und für jedes Modul mindestens 15 und höchstens 30 Minuten. Bei Gruppenprüfungen wird die Prüfungsdauer entsprechend verlängert.

(5) Das Ergebnis der mündlichen Modulprüfungen ist der Kandidatin oder dem Kandidaten jeweils im Anschluss an die Prüfung bekannt zu geben.

(6) Das Ergebnis schriftlicher Prüfungen ist innerhalb von vier Wochen bekannt zu geben.

§ 12

Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Masterprüfung

(1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer festgesetzt. Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

ECTS-Grade	deutsche Note	ECTS-Definition	deutsche Übersetzung
A	1,0 – 1,5	excellent	hervorragend
B	1,6 – 2,0	very good	sehr gut
C	2,1 – 3,0	good	gut
D	3,1 – 3,5	satisfactory	befriedigend
E	3,6 – 4,0	sufficient	ausreichend
FX/F	4,1 – 5,0	fail	nicht bestanden

(2) Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn die Fachnote mindestens "ausreichend" (Grade E = 4,0) ergibt. Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, errechnet sich die Modulnote aus dem nach ECTS-Punkten gewichteten arithmetischen Mittel der einzelnen Prüfungsleistungen. Die Modulnote errechnet sich nach folgender Formel:

Modulnote = $\text{Summe (Teilnoten} \times \text{ECTS der Teilprüfungen)} / \text{ECTS des Moduls}$

(3) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn sämtliche Modulprüfungen und die Masterarbeit mindestens mit der Note "ausreichend" (Grade E = 4,0) bewertet worden sind.

(4) Die Gesamtnote errechnet sich aus den nach ECTS-Punkten gewichteten Einzelnoten der Modulprüfungen

Gesamtnote = $\text{Summe (Einzelnoten} \times \text{ECTS der Module)} / \text{Summe der ECTS aller Module}$

(5) Bei der Bildung der Modulnoten und der Gesamtnote wird die erste Dezimale hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

§ 13

Wiederholung von Modulprüfungen und der Masterarbeit

- (1) Von allen für den Masterstudiengang vorgeschriebenen Modulprüfungen können die Studierenden nach einer Prüfung maximal eine als nicht unternommen deklarieren („Freischussregelung“).
- (2) Eine Modulprüfung, die insgesamt nicht bestanden worden ist, kann einmal wiederholt werden. Besteht sie aus mehreren Teilprüfungen, müssen nur die Teilprüfungen wiederholt werden, die nicht bestanden wurden. Eine zweite Wiederholung desselben Moduls ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig. Hierüber entscheidet der Masterprüfungsausschuss. Die Wiederholung einer bestandenen Modulprüfung ist unzulässig.
- (3) Eine Wiederholung der Modulprüfung muss innerhalb eines Jahres erfolgen. Der Termin wird von den Lehrveranstaltern des Moduls festgesetzt. Der Prüfungsanspruch erlischt bei Versäumnis der Wiederholungsfrist, es sei denn, die Kandidatin oder der Kandidat hat das Versäumnis nicht zu vertreten.
- (4) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Teilprüfungen, so gilt die Prüfung als bestanden, wenn das gewichtete arithmetische Mittel der Teilprüfungsnoten mindestens ausreichend ist. Eine bestandene Teilprüfung kann nicht wiederholt werden. Eine nichtbestandene Teilprüfung kann, aber muss nicht wiederholt werden, wenn das arithmetische Mittel der Teilprüfungsnoten ausreichend oder besser ist.
- (5) Die Rückgabe des Themas einer Masterarbeit ist innerhalb eines Monats nach Beginn der Arbeit zulässig. Die Rückgabe ist unter Nennung der Gründe bei der Prüfungskommission zu beantragen.
- (6) Eine Masterarbeit kann einmal wiederholt werden. Im Falle der Wiederholung mit neuem Thema sollte die Anfertigung der Masterarbeit unter einer anderen Anleiterin oder einem anderen Anleiter stattfinden. Sie oder er muss prüfungsberechtigt nach § 55 Abs. 4 HHG und aktiv in der Forschung und der Lehre des Fachbereichs Biologie tätig sein.

§ 14

Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die biologische Fachausbildung abschließt. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, ein Problem aus der Biologie einschließlich der Grenzgebiete nach wissenschaftlichen Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig zu bearbeiten und wissenschaftliche Ergebnisse verständlich darzustellen und zu interpretieren.
- (2) Die Masterarbeit kann von jeder Professorin und jedem Professor und anderen nach § 8 Abs. 4 HHG prüfungsberechtigten Personen ausgegeben und betreut werden, die ein Vertiefungsmodul angeboten und durchgeführt haben. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema der Masterarbeit beim Betreuer oder der Betreuerin Vorschläge zu machen. Die Kandidatin oder der Kandidat hat keinen Anspruch auf ein bestimmtes Thema oder einen bestimmten Arbeitsplatz.

- (3) Die Masterarbeit darf mit Zustimmung der Vorsitzenden oder des Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses in einer Einrichtung außerhalb des Fachbereichs Biologie oder außerhalb der Philipps-Universität ausgeführt werden, wenn die Kandidatin oder der Kandidat dort von einer oder einem in Forschung und Lehre tätigen Wissenschaftlerin oder Wissenschaftler angeleitet werden, die ein Vertiefungsmodul angeboten und durchgeführt haben (siehe §13, Abs. 2).
- (4) Der Beginn der Masterarbeit und das Thema der Arbeit sind vom Betreuer dem Masterprüfungsamt mitzuteilen.
- (5) Auf Antrag sorgt die Vorsitzende oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses dafür, dass eine Kandidatin oder ein Kandidat rechtzeitig ein Thema und einen Arbeitsplatz für eine Masterarbeit erhält.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt sechs Monate. Auf begründeten Antrag hin kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit ausnahmsweise um höchstens einen Monat verlängern. Thema und Aufgabenstellung der Masterarbeit sind vom Betreuer so zu begrenzen, dass die zur Bearbeitung vorgegebene Frist eingehalten werden kann.
- (7) Studierenden kann auf Antrag hin wegen der Betreuung eines überwiegend von ihnen zu versorgenden Kindes unter 16 Jahren oder eines erkrankten oder pflegebedürftigen Angehörigen eine angemessene Verlängerung der Bearbeitungszeit gewährt werden, die acht Monate nicht überschreiten soll.
- (8) Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

§ 15

Annahme und Bewertung der Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit ist fristgemäß bei der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses in zwei Exemplaren abzugeben. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß abgegeben, gilt sie als mit "nicht bestanden" bewertet.
- (2) Die Masterarbeit wird von zwei Prüferinnen oder Prüfern bewertet. Eine Prüferin oder ein Prüfer soll die Masterarbeit betreut haben. Die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer wird von der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses bestellt. Die Bewertung soll innerhalb von vier Wochen abgeschlossen sein.
- (3) Jede Bewertung muss eine begründete Note enthalten. Für die Benotung gilt § 11 Abs. 1 entsprechend.
- (4) Weicht die Benotung der Prüfungsberechtigten voneinander ab, ergibt sich die Endnote aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten. Ist eine Bewertung schlechter als "ausreichend", weichen die Bewertungen mehr als eine Note voneinander ab oder legt die Erstgutachterin oder der Erstgutachter oder die Kandidatin oder der Kandidat Widerspruch gegen die Endnote ein, bestellt die oder der Vorsitzende des Masterprüfungsausschusses eine weitere Prüferin oder einen weiteren Prüfer. Danach setzt die Prüfungskommission die Endnote fest.

§ 16

Zeugnis der Masterprüfung

- (1) Über die bestandene Masterprüfung ist innerhalb von fünf Wochen nach Bewertung der Masterarbeit, ein Zeugnis in deutscher und englischer Sprache auszustellen, das die in den Modulprüfungen und in der Masterarbeit erzielten Noten sowie die Gesamtnote und ECTS-Punkte enthält. Das Zeugnis ist von der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses zu unterzeichnen (siehe § 8). Als Datum des Zeugnisses ist der Tag anzugeben, an dem alle Prüfungsleistungen erbracht sind.
- (2) Ist die Masterprüfung nicht bestanden oder gilt sie als nicht bestanden, so erteilt die Vorsitzende oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der auch darüber Auskunft gibt, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang und innerhalb welcher Frist Prüfungsleistungen der Masterprüfung wiederholt werden können.
- (3) Der Bescheid über die nicht bestandene Masterprüfung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (4) Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr oder ihm auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise eine von der oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses unterzeichnete schriftliche Bescheinigung ausgestellt. Sie enthält die Prüfungsfächer und deren Noten sowie die zur Masterprüfung noch fehlenden Prüfungsfächer und lässt erkennen, dass die Masterprüfung nicht bestanden ist.

§ 17

Masterurkunde, Diploma Supplement

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des akademischen Mastergrades beurkundet.
- (2) Die Masterurkunde wird von der Dekanin oder dem Dekan und von der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.
- (3) Die Vorsitzende oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses stellt der Kandidatin oder dem Kandidaten ein Diploma Supplement (DS) aus.

§ 18

Ungültigkeit einer Prüfung

- (1) Hat die Kandidatin oder der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zertifikates bekannt, so kann der Masterprüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin oder der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin oder der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so entscheidet der Masterprüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes des Landes Hessen.

(3) Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Prüfungszeugnis ist auch die Masterurkunde einzuziehen, wenn die Prüfung aufgrund einer Täuschung für "nicht bestanden" erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2, Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

§ 19

Einsicht in die Prüfungsakten

(1) Innerhalb eines Jahres nach Abschluss des Prüfungsverfahrens wird der Kandidatin oder dem Kandidaten auf Antrag Einsicht in ihre oder seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Bewertungen der Prüferinnen und Prüfer und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(2) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses zu stellen. Sie oder er bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

§ 20

Prüfungsgebühren

Prüfungsgebühren werden nicht erhoben.

§ 21

Inkrafttreten

(1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Staatsanzeiger für das Land Hessen in Kraft.

Marburg, den 10. Dezember 2003

Prof. Dr. Klaus Lingelbach
Dekan

Anhang 1a: Modultypen und Module des Master-Studiengangs „Molecular- and Cellular Biology“

vorgeschriebene Lehrmodule:

- (i) 1 Vertiefungsmodul in einem biologischen Fachgebiet nach Wahl (20 SWS, 30 ECTS)
 - (ii) 3 Fachmodule in einem biologischen Fachgebiet nach Wahl (10 SWS, 15 ECTS)
 - (iii) 1 oder 2 Profilm modul(e) nach Wahl im Gesamtumfang von 10 SWS (15 ECTS).
- Alternativ können auch 4 biologische Fachmodule belegt werden, wobei die Profilmodule entfallen.

Profilmodule und ihre Prüfungsinhalte sind in Anhang 3 aufgeführt.

Biologische Fachmodule	SWS	ECTS
1. Advanced methods of genetic analysis		
2. Biochemie (III)	10	15
3. Entwicklungsbiologie – Spezielle Zoologie I	10	15
4. Entwicklungsbiologie – Spezielle Zoologie II	10	15
5. Mikrobielle Ökologie	10	15
6. Molecular Genetics	10	15
7. Molekulare Mikrobiologie	10	15
8. Molekulare und zelluläre Infektionsbiologie	10	15
8. Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen	10	15
7. Mykologische Interaktionen*	10	15
8. Photobiologie	10	15
9. Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen*	10	15
10. Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe	10	15
11. Tierphysiologie*	10	15
12. Zellbiologie	10	15
Vertiefungsmodule	SWS	ECTS
1. Advanced Molecular Genetics	20	30
2. Aktuelle Themen der Mikrobiologie	20	30
3. Analyse von Motilität und Morphogenese prokaryotischer und eukaryotischer Zellen	20	30
4. Biochemie (IV)	20	30
5. Entwicklung und Spezielle Zoologie	20	30
6. Infektionsimmunologie	20	30
7. Parasitologie	20	30
8. Photobiologie und Molekularbiologie	20	30
9. Photo- und Graviperzeption der Pflanzen*	20	30
10. Tierphysiologie*	20	30
11. Virologie	20	30
12. Zellbiologie	20	30

*Wird für beide Master-Studiengänge angeboten.

Anhang 1b: Modultypen und Module des Master-Studiengangs “Organismic Biology“

vorgeschriebene Lehrmodule:

- (i) 1 Vertiefungsmodul in einem biologischen Fachgebiet nach Wahl (20 SWS, 30 ECTS)
 - (ii) 3 Fachmodule in einem biologischen Fachgebiet nach Wahl (10 SWS, 15 ECTS)
 - (iii) 1 oder 2 Profilm modul(e) nach Wahl im Gesamtumfang von 10 SWS (15 ECTS).
- Alternativ können auch 4 biologische Fachmodule belegt werden, wobei die Profilmodule entfallen.

Profilmodule und ihre Prüfungsinhalte sind in Anhang 3 aufgeführt.

Biologische Fachmodule	SWS	ECTS
1. Biochemie (III)	10	15
2. Diversity of ecological systems	10	15
3. Evolution der Tiere	10	15
4. Kormus-Morphologie	10	15
5. Meeresbiologie	10	15
6. Mykologische Interaktionen*	10	15
7. Naturschutz I	10	15
8. Naturschutz II	10	15
9. Paläobiologie	10	15
10. Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen*	10	15
11. Räumliche Muster der Biodiversität	10	15
12. Tierphysiologie*	10	15

Vertiefungsmodule	SWS	ECTS
1. Conservation Biology	20	30
2. Pflanzenökologie: Individuen, Populationen und Gemeinschaften	20	30
3. Photo- und Graviperzeption der Pflanzen*	20	30
4. Populationsgenetik	20	30
5. Spezielle Botanik und Mykologie	20	30
6. Spezielle Zoologie	20	30
7. Tierphysiologie*	20	30

*Wird für beide Master-Studiengänge angeboten.

Anhang 2a: Prüfungsinhalte der Fach- und Vertiefungsmodule des Master-Studiengangs „Molecular and Cellular Biology“

Prüfungsinhalte der Fachmodule

Fachmodul Advanced methods of genetic analysis

Genetische Methoden der Genkartierung, QTL-Marker, Molekulare Systematik, Gentechnische Methoden, PCR-Anwendungen, DNA-Sequenzierung, Reverse Genetik, Methoden der genomweiten Analyse (Genomics, Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics), Protein-Protein-Interaktion, Phage display, Systeme der regulierten Genexpression, molekulargenetische Methoden in der Systematik und Ökologie

Fachmodul Biochemie III

Fachmodul Entwicklungsbiologie-Spezielle Zoologie I

Prüfungsinhalte sind die in den Vorlesungen, Seminaren und Kursen vermittelten Kenntnisse

Determination der Körperachsen, Segmentierung und Segmentidentität, Genaktivität und Chromatinstruktur, Entwicklungsmechanismen, Organisator (z.B. Spemann), Organogenese, Zelldetermination und Kommunikation, laterale Inhibition, Stammzellen und Regeneration
Vergleichende Embryologie, Methodenkenntnis

Fachmodul Entwicklungsbiologie-Spezielle Zoologie II

Prüfungsinhalte sind die in den Vorlesungen, Seminaren und Kursen vermittelten Kenntnisse

Vertiefte Kenntnisse mechanistischer Wirkketten in der Embryonalentwicklung von Tieren und deren vergleichende evolutionsbiologische Diskussion.
Aktuelle Forschungsrichtungen, Analysemethoden und Ergebnis-Diskussion

Fachmodul Mikrobielle Ökologie

Mikrobielle Ökologie, Geochemie der Mikroorganismen. Anpassungen an wechselnde Umweltbedingungen. Stoffkreisläufe.

Spezielle Aspekte des Stoffwechsels von Mikroorganismen: Autotrophie, Phototrophie, Lithotrophie; Symbiose, Synthrophe Beziehungen;

Methoden der Mikrobiologie, Analyse der Stoffwechselwege mit biochemischen und molekularen Methoden.

Arbeitssicherheit im Labor.

Fachmodul Molecular Genetics

DNA-Struktur und -Topologie, Sequenzspezifische Rekombination, Mechanismen und Regulation der Transposition, Epigenetik: DNA-Methylierung, Silencing, Imprinting; Regulation durch RNA, Mechanismen der Genregulation bei Eukaryoten

Fachmodul Molekulare Mikrobiologie

Klassifizierung von Bakterien, phylogenetische Beziehungen; spezielle Aspekte der Systematik von Bakterien; Methoden der Bakterientaxonomie; molekulare Analyse von Verwandtschaftsbeziehungen bei Prokaryoten; Transcriptomics; Proteomics; Metabolomics.

Einschlägige Sicherheitsvorschriften wie Biostoffverordnung, Gentechnikrecht.

Fachmodul Molekulare und zelluläre Infektionsbiologie

Grundlagen und Prinzipien der Allgemeinen und Speziellen Bakteriologie, Parasitologie und Virologie: Formen, Strukturen, stoffliche Besonderheiten und Taxonomie der Krankheitserreger, Prinzipien der Übertragung und Manifestation im Wirt, Mechanismen der Invasion, Replikation und Evasion, Kultivierung der Erreger, Isolierung und Charakterisierung, Genetik der Erreger, Evolution, Resistenzbildung, qualitative und quantitative Nachweismethoden, Interaktionen zwischen Erreger und Wirt, subzelluläre Lokalisation und Kompartimentierung, Mechanismen der Krankheitsentstehung, molekulare Grundlagen des Immunsystems, Mechanismen der Immunabwehr, Umgang mit infektiösem biologischen Material, Dekontamination und Entsorgung, Grundlagen der Prophylaxe (Impfungen) und Chemotherapie, Prinzipien und rechtlichen Voraussetzungen der Gentechnologie.

Fachmodul Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen

Das pro- und eukaryotische Cytoskelett: Evolution, Struktur und Funktion: Evolution des Zytoskeletts; Molekularer Aufbau und Organisation des Tubulin- und Actin-Zytoskeletts, Regulation und Bedeutung der Dynamik von Actin und Tubulin für Zellbewegungen; Actin- und Tubulin-bindende Proteine, Molekulare Motoren: Myosine, Kinesine, Dyneine; Regulation von molekularen Motoren; Regulation von Zytoskelett-Dynamik; Mitose; Mechanismen der Cytokinese; Methodische Ansätze zur biophysikalischen Analyse von Motoren und Zytoskelett; Regulation und Bedeutung von bidirektionalem Organellentransport; Flagellen- und Cilienbewegung; Defekte im Zytoskelett und Krankheitsbilder; Kernbewegung; RNA-Transport und Differenzierungsprozesse; Zytoskelett und Organisation des Endomembransystems; Endozytose und Exozytose.

Struktur und Funktion des pflanzlichen Cytoskeletts: Komponenten des pflanzlichen Cytoskeletts; Reorganisation des Cytoskeletts im Laufe des Zellzyklus (der höheren Pflanzen): korticale Mikrotubuli, Präprophaseband, Mitose, Phragmosom, Phragmoplast); pflanzliche Morphogenese; Evolution; Aktin-Diversität bei Pflanzen; Funktionen des pflanzlichen Cytoskeletts in der Interphase (Organell-Transport und -Positionierung, Stomata, Plasmodesmata); Werkzeuge zur Untersuchung des Cytoskeletts (Inhibitoren, GFP, Immunfluoreszenz, Fluoreszenzanalogue, Zellmodelle reduzierter Komplexität, Rekonstitution in vitro); Zellwand als Exoskelett; Cytoskelett und Signaltransduktion; Rolle des Cytoskeletts bei Pathogenbefall; das Konzept der tensionalen Integrität (Tensegrität), Cytoskelett-Vergleich Tier- und Pflanzenzelle.

Prokaryotische Motilität und Morphogenese: Morphogenese von Bakterien und deren Regulation, Aktin-ähnliche Proteine, bakterielle Motilität und deren Regulation, Flagellen-Motilität und Typ IV Pilus-abhängige Motilität, bakterielle Cytokinese und deren Regulation, Funktion von FtsZ, Chromosomen-Segregation in Bakterien und deren Regulation, Aktin-ähnliche Proteine und Plasmid-Vererbung, dynamische Protein-Lokalisation bei Differenzierungsprozessen von Bakterien und deren Regulation, Signal-Transduktion bei Entwicklung und Differenzierung von Bakterien, Funktion bakterieller Motilität in der Bildung von Biofilmen, Funktion und Regulation bakterieller Motilität in multizellulären Entwicklungsprogrammen.

Fachmodul Mykologische Interaktionen

Ökologie und Systematik der Pilze; phylogenetische Aspekte pilzlicher Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik, Physiologie der Mykorrhizen; Mykorrhizatypen und Partner; moderne Labor- und Freilandmethoden der Mykorrhizaforschung; molekulare Marker für Untersuchungen von Co-Dynamik und Co-Evolution in organismischen Interaktionssystemen.

Fachmodul Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen*

Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung besteht aus der Abfassung eines ausführlichen Laborberichtes, der die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten protokolliert, graphisch bzw. photographisch darstellt und kritisch diskutiert. Dabei werden die in der Begleitvorlesung vermittelten Kenntnisse vorausgesetzt.

Fachmodul Photobiologie

Grundlagen der Photobiologie; Sensorische Photorezeptoren bei Pro- und Eukaryoten; Lichtsignaltransduktion; Photomorphogenese; Photoperiodismus; Circadiane Rhythmik und Innere Uhren;

Licht als Energiequelle und Photosynthese; Lichtschäden; Lichtgetriebene DNA-Reparatur; molekularbiologische und molekulargenetische Methoden in den Pflanzenwissenschaften; Reportergene und Nachweis von deren Aktivität; Nachweisverfahren für Protein-Protein Interaktion; UV-VIS und Fluoreszenzspektroskopie; Verfahren zur heterologen Proteinexpression, Proteinreinigung und Enzymtests.

Fachmodul Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe

Shikimat-Weg; Biosynthese, Funktion, Wirkung ökologische, und pharmazeutische Bedeutung von Flavonoiden, Chinonen, Phenolcarbonsäuren, und Phenylpropan-Körpern; Betalaine, Biosynthese, Vorkommen; Isoprenoid-Biosynthese, Mono-, Sesqui-, Di-, Sester-, Tri-, Tetra- und Polyterpene, Funktion, Wirkung, ökologische, und pharmazeutische Bedeutung; Biosynthese von Senfö- und cyanogenen Glucosiden, Funktion, Wirkung, ökologische, und pharmazeutische Bedeutung; ausgewählte Biosynthesewege von Alkaloiden, Alkaloide mit Ornithin, Lysin, Nicotinsäure, Phenylalanin, Tyrosin, Histidin oder Anthranilsäure als Vörläufer, Indol-, Polyketid-, Terpen- und Purin-Alkaloide, Funktion, Wirkung, ökologische, und pharmazeutische Bedeutung; biogene Amine, nicht-proteinogene Aminosäuren, Polyamine, Biosynthese, Funktion, Wirkung, ökologische, und pharmazeutische Bedeutung; natürlich vorkommende Organo-Halogen-Verbindungen; Tetrapyrrole, Biosynthese, Vorkommen und Bedeutung. Methoden zur Isolierung, Reinigung und Charakterisierung von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen. Chromatographische, spektroskopische und andere biochemische und organisch-chemische Methoden.

Fachmodul Tierphysiologie*

Darstellung der durchgeführten Experimente (mündlich und in Protokollform)

Fachmodul Zellbiologie

Vertiefte Kenntnis eukaryotischer Kompartimente und Organellen, ausgewählter Zelltypen (Nerven- und Blutzellen) und der der Immunologie. Kenntnisse in Bioinformatik. Klonierungstechniken einschließlich Erstellung und Screening von Bibliotheken. Proteinexpression und Proteinanalytik. Transformation und Expressionsanalyse

Prüfungsinhalte der Vertiefungsmodule

Vertiefungsmodul Advanced Molecular Genetics

Die Prüfung bezieht sich auf den im Literatur- und Projektseminar erarbeiteten Stoff und auf die durchgeführte praktische Arbeit im Rahmen des Projektkurses

Vertiefungsmodul Aktuelle Themen der Mikrobiologie

Transportmechanismen der prokaryotischen Zelle. Kultivierungstechniken für Pilze. Kreuzung und Charakterisierung von Mutanten am Beispiel von *Aspergillus nidulans*; Produktion antimikrobieller Substanzen.

Energiestoffwechsel aerober und anaerober Mikroorganismen. Biochemische Analyse.

Kenntnisse der einschlägigen Sicherheitsvorschriften, Strahlenschutzverordnung.

Anleitung zum praktischen Arbeiten an aktuellen Themen der Mikrobiologie in Vorbereitung auf die Masterarbeit.

Vertiefungsmodul Analyse von Motilität und Morphogenese der prokaryotischen und eukaryotischen Zelle

Bewertung der Aneignung der Lehrinhalte anhand der Leistungen im Laborpraktikum (inklusive Abschlussbericht) sowie der Beiträge (Vortrag und Beteiligung) zum Gruppenseminar.

Vertiefungsmodul Biochemie (IV)

Vertiefungsmodul Entwicklung und Spezielle Zoologie

Praktikumsprotokoll mit Einleitung in die Thematik, Begründung der Versuchsplanung, Erläuterung der Versuchsdurchführung, wissenschaftlich korrekte Darstellung und Auswertung der Ergebnisse, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse..

Vertiefungsmodul Infektionsimmunologie

Vertiefungsmodul Parasitologie

Vertiefungsmodul Photobiologie und Molekularbiologie

Spezielle Aspekte der Photobiologie (sensorischer Photorezeptoren bei Pflanzen und deren Signaltransduktion); DNA-Reparatur; Mutanten in Photorezeptoren und Lichtsignalketten; pflanzliche Modellorganismen für molekulargenetische Analysen; Absorptions- und Fluoreszenzspektroskopie; lichtgesteuerte Genexpression und Blühinduktion; Molekularbiologische Techniken zum Nachweis von Protein-Protein Interaktion, Proteinlokalisierung; Verfahren zur Expression und Aufreinigung von Proteinen; Präsentation wissenschaftlicher Vorträge; Erstellung von Projektentwürfen.

Vertiefungsmodul Photo- und Graviperzeption der Pflanzen*

Photo- und Graviperzeption, Signaltransduktion, lichtgesteuerte Bewegungen, ; Genetik der Photo- und Gravibiologie, Applikation definierter Reizqualitäten und –quantitäten, Wirkungsweisen von pharmakologischen Inhibitoren, Methoden der Zellfraktionierung; Methoden der Protein-Reinigung, –Detektion und -Lokalisation, Absorptions-, Reflektions- und Fluoreszenzspektroskopie.

Vertiefungsmodul Tierphysiologie*

Schriftliche Ausarbeitung des Projekts in Form eines wissenschaftlichen Manuskripts.

Vertiefungsmodul Virologie

Grundlagen und Prinzipien der Allgemeinen Virologie und Spezifischen Virologie: Viren von Mensch und Tier, Bakteriophagen: Taxonomie und Struktur von Viren, verschiedene Prinzipien der Virusvermehrung, Virusrezeptoren (Rezeptordeterminanten), Viruspenetration (Uncoating und Fusion), Replikationsschritte (Transkription und Translation), subzelluläre Lokalisation der Virusreplikation, Virus-Assemblierung, Freisetzen von Viren, Virusreinigung (Ultrazentrifugation), qualitative und quantitative Methoden zur Virusbestimmung, Bausteinanalyse von Viren (Modifikationen von viralen Proteinen), Virus-Wirtsbeziehungen, antivirale zelleigene Faktoren, zytopathische Effekte, Zellkultur, Antigenität, Pathogenese, Virusausbreitung im Organismus und in Wirtspopulation, Genetik der Viren, Molekularbiologie der Viren, rekombinante Viren, Viren als Vektoren, Umgang mit infektiösem, biologischen Material, Dekontamination und Entsorgung, antivirale Prophylaxe (Impfungen, Verhütung von Infektionen), antivirale Chemotherapie.

Vertiefungsmodul Zellbiologie

Biologie der Organellenentstehung. Molekulare Systematik der phototrophen Protisten; Methoden, Anwendungen. Transformations- und Transfektionstechniken; Histologische Techniken. Genomics, Transcriptomics, Metabolomics. Krebs. Modell-Organismen in der molekularen Biologie.

Anhang 2b: Prüfungsinhalte der Fach- und Vertiefungsmodule des Master-Studiengangs „Organismic Biology“

Prüfungsinhalte der Fachmodule

Fachmodul Biochemie (III)

Fachmodul Diversity of ecological systems

Erfassung biologischer Vielfalt; Organisation biologischer Vielfalt; „equilibrium“ and „non-equilibrium“ Hypothesen biologischer Vielfalt; biologische Vielfalt und Ökosystemprozesse; Redundanz; räumliche Muster der pflanzlichen Diversität auf verschiedenen Skalen; Hotspots der Pflanzendiversität; Bedrohung pflanzlicher Diversität durch Habitatzerstörung, Fragmentierung und globale Umweltveränderungen; demographische und genetische Prozesse in kleinen und isolierten Populationen; stochastische Populationsdynamik; Anwendungen von Matrixmodellen; genetische Diversität in Populationen; Erfassung der genetischen Diversität; Modellierung räumlicher genetischer Prozesse.

Fachmodul Evolution der Tiere

Vertiefte Kenntnisse der geschilderten Lehrinhalte. Darüberhinaus werden ökologische, tierphysiologische, verhaltensbiologische und entwicklungsbiologische Grundkenntnisse erwartet.

Fachmodul Kormus-Morphologie

Biodiversität, strukturelle Merkmale, Verwandtschaftsbeziehungen und ihre Nutzbarkeit/Verwendung von Angiospermen innerhalb und außerhalb unserer gemäßigten Breiten. Unter strukturellen wie auch ökologischen und ökonomischen Aspekten werden Beispiele aus der Land- und Forstwirtschaft sowie wichtige Arten aus dem Zier-, Nutz- und Heilpflanzenbereich schwerpunktmäßig behandelt.

Fachmodul Meeresbiologie

Übersichts- und Detailwissen zu der in Seminar, Vorlesung und Kurs/Exkursion erworbenene Formenkenntnis mariner Tierstämme und ihrer Biologie, systematischen Zuordnung und evolutionären Zusammenhängen; vergleichende Funktionsmorphologie; morphologisch-physiologische Anpassungserscheinungen an die verschiedenen Lebensräume; Sinnesleistungen; Symbiosen, Nahrungsketten; Entwicklungszyklen und –stadien

Fachmodul Mykologische Interaktionen

Ökologie und Systematik der Pilze; phylogenetische Aspekte pilzlicher Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik, Physiologie der Mykorrhizen; Mykorrhizatypen und Partner; moderne Labor- und Freilandmethoden der Mykorrhizaforschung; molekulare Marker für Untersuchungen von Co-Dynamik und Co-Evolution in organismischen Interaktionssystemen.

Fachmodul Naturschutz I

Vertiefte Kenntnisse über die gefährdeten Tier- und Pflanzenarten Europas. Anwendung des Washingtoner Artenschutz-Übereinkommens und anderer internationaler Konventionen auf europäischer Ebene. Rechtlicher Schutz von Arten. Wiederansiedlungsprojekte an Fallbeispielen. Grundzüge der Welt-Naturschutzstrategie, einchl. ökologischer, finanzieller und sozialer Umsetzungs-Instrumentarien,

Wirkungsweise an Fallbeispielen. Rahmenbedingungen internationaler Zusammenarbeit im Naturschutz; grenzüberschreitende Schutzgebiete; Naturschutz in den Ozeanen. Vertiefte Kenntnisse über Naturschutz in Entwicklungsländern. Zusammenarbeit Naturschutz und Entwicklungshilfe. Vertiefte Kenntnisse in Projektarbeit (auch international) und „Consulting“.

Fachmodul Naturschutz II

Detaillierte taxonomische Kenntnisse bei „Standard-Artengruppen“ für die Beurteilung europäischer Ökosysteme. Praktische Auswertung von Sekundärdaten und Agregation zu Planungszielen. Vertiefte Kenntnisse zum Management europäischer Großschutzgebiete. Problembewertung im Gelände anhand konkreter Problemstellungen. Kenntnisse in der Abfassung wissenschaftlicher Berichte und Zeitschriftenartikel.

Fachmodul Paläobiologie

Systematische und paläobiologische Darstellung repräsentativer fossiler Invertebratengruppen, u.a. Cephalopoden, Bivalven, Gastropoden, Brachiopoden, Trilobiten, unter Verwendung von fossilem Material aus den Lehrsammlungen; vertiefte Kenntnisse über die jeweilig gewählten Organismengruppen: Baupläne, fossilisierbare Hartteile, Bestimmungsmerkmale und grundlegende Systematik, Lebensweise, zeitliches Vorkommen; Bearbeitung einer Organismengruppe im Selbststudium unter Nutzung der Institutssammlung und Literatur; Bedeutung der fossilen Gruppen im Rahmen der Evolution und Biodiversität; Überblick über die Mikrofossilgruppen und Vorstellung von repräsentativen Beispielen sowie deren systematisch/taxonomischer Grundlagen anhand von Präparaten und Modellen. innerhalb der Gesamtbiodiversität; Prozesse der Fossilbildung; Ökologie, Verbreitung und Evolution dieser vorzeitlichen Organismen; ihr Beitrag zum Paläoklima, zur Paläobiogeographie, zur Plattentektonik und zur Rohstoff/Energieträgersuche; Methoden der Stratigraphie; Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie; Übersicht über den Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis zur Gegenwart; vertiefte Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der verschiedenen

Fachmodul Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen*

Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung besteht aus der Abfassung eines ausführlichen Laborberichtes, der die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten protokolliert, graphisch bzw. photographisch darstellt und kritisch diskutiert. Dabei werden die in der Begleitvorlesung vermittelten Kenntnisse vorausgesetzt.

Fachmodul Räumliche Muster der Biodiversität

Prinzipien der Gliederung der Vegetation der Erde; Bedeutung klimatischer, historischer, edaphischer und biotischer Faktoren für die Vegetation und Tierwelt; Großlebensräume der Erde; räumliche Muster biologischer Vielfalt; Bedeutung regionaler und lokaler Prozesse für die Biodiversität; Alpha-, Beta-, Gammadiversität; vertiefte Kenntnisse der Ökologie ausgewählter Räume; Methoden der Analyse räumlicher Muster der Biodiversität.

Fachmodul Tierphysiologie*

Darstellung der durchgeführten Experimente (mündlich und in Protokollform)

Prüfungsinhalte der Vertiefungsmodule

Vertiefungsmodul Conservation Biology

Ziele und Methoden der Conservation Biology mit Schwerpunkt Conservation Genetics: a) Monitoring: Landschafts- und Vegetationsökologie, Biotopkartierung, Erfassung von mehrskaligen räumlich genetischen Mustern b) Analyse: Biodiversitätsinformatik (Datenbanken, Verschneidung von ökologisch-genetischen Parametern, Risikoanalyse mittels Simulationsmodellen c) Management zum Schutz der biologischen Vielfalt und Prozessschutz.

Vertiefungsmodul Pflanzenökologie: Individuen, Populationen und Gemeinschaften

Folgen des modulären Aufbaus der Pflanzen; vertiefte Kenntnisse der Struktur und Dynamik von Pflanzenpopulationen; Matrix-Modelle und ihre Anwendung; Lebensstrategien von Pflanzen; Reproduktionsökologie der Pflanzen; Interaktionen von Pflanzen mit anderen Pflanzen, Tieren, Pilzen und Bakterien; praktische Anwendungen der Populationsbiologie der Pflanzen in Naturschutz und Landwirtschaft; Kenntnisse ausgewählter europäischer Vegetationstypen; Anwendung multivariater Methoden in der Vegetationsanalyse; Stichprobenverfahren; vertiefte Kenntnisse der Versuchsplanung; vertiefte Kenntnisse der statistischen Analyse ökologischer Daten (Varianzanalysen, Regressionen, faktorielle und hierarchische Versuchspläne und ihre Auswertung, logistische Regressionen).

Vertiefungsmodul Photo- und Graviperzeption der Pflanzen*

Photo- und Graviperzeption, Signaltransduktion, lichtgesteuerte Bewegungen, ; Genetik der Photo- und Gravibiologie, Applikation definierter Reizqualitäten und –quantitäten, Wirkungsweisen von pharmakologischen Inhibitoren, Methoden der Zellfraktionierung; Methoden der Protein-Reinigung, – Detektion und -Lokalisation, Absorptions-, Reflektions- und Fluoreszenzspektroskopie.

Vertiefungsmodul Populationsgenetik

Verteilung von Allelen in Raum und Zeit; Hardy-Weinberg-Gleichgewicht; genetische Vielfalt, Mutation, Selektion, genetische Drift; Inzucht; Prinzipien der quantitativen Genetik; populationsgenetische Grundlagen der Speziation und Makroevolution; molekulare Marker in der Populationsgenetik; statistische Analyse von dominanten und co-dominanten Markern; Schätzung populationsgenetischer Parameter; Anwendung der Populationsgenetik in Ökologie, Biogeographie und Naturschutz.

Vertiefungsmodul Spezielle Botanik & Mykologie

Methoden der Speziellen Botanik und Mykologie (TEM, REM, LM, Kultivierung von Pilzen, Präparationstechniken, Mikrotomie, Erstellung und Bearbeitung von Sammlungen, Dokumentationsmöglichkeiten); molekulargenetische Aspekte bei Pilzen; Interaktionen von Pilzen mit Prokaryonten, Tieren und Pflanzen; Spezifitäten und Vergesellschaftungen von Pilzen und Pflanzen in natürlichen und menschlich beeinflussten Ökosystemen; Substratspezifität; Koevolution; Strukturelle Aspekte bei Symbiose und Parasitismus von Blütenpflanzen; morphologische Merkmale abgewandelter Grundorgane, Blüten und Diasporen; Biodiversität in Raum und Zeit; Artenkenntnis von Pflanzen und Pilzen.

Vertiefungsmodul Spezielle Zoologie

Artenkenntnisse in allen Tierstämmen, Möglichkeiten der Großgliederung des Tierreichs, Morphologie als Resultat von Phylogenese, Morphogenese und Selektion, Kenntnisse und Fähigkeiten zur Analyse von Evolutionsprozessen bei Wirbellosen (v.a. Mollusken) und Wirbeltieren (v.a. Vögeln und Säugetieren). Vertiefte Kenntnisse von morphologischen, mikroskopischen (SEM, TEM) ethologischen, ökologischen und molekularen Methoden zur Erforschung evolutionärer Prozesse auf supraspezifischem Niveau,

computergestützten Auswertemethoden incl. Erstellen und Bewerten von Stammbäumen und Bestimmungsschlüsseln, Anpassung an Lebensräume; Kenntnisse und Methoden der Meeresbiologie (Litoral bis Tiefsee) Meeresökologie, Küstenzonierung, Lebensräume (Plankton, Pelagial, Benthos), Anpassungen; Systematik marin lebender Tierstämme; Entwicklung (Larven der wichtigsten Tierstämme), Symbiosen, Ozeanografie. Ausstellungs- und Sammlungskonzeptionen.

Vertiefungsmodul Tierphysiologie*

Schriftliche Ausarbeitung des Projekts in Form eines wissenschaftlichen Manuskripts.

Anhang 3a: Profilmodule, die für die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“ angeboten werden.

Profilmodule	SWS	ECTS	Fachbereich
Biochemie und Chemie			
Biochemie I	4	6	Chemie
Biochemie II	4	6	Chemie
Strukturbiochemie	4	6	Chemie
Bioinformatik und Informatik			
Biomedica	4	6	Biologie
Einführung in das Web- und Internetdesign	4	6	Mathe/Informatik
Knowledge discovery	4	6	Mathe/Informatik
Methoden der Bioinformatik	4	6	Mathe/Informatik
Methoden der Datenbionik	4	6	Mathe/ Informatik
Mikrobielle Bioinformatik	4	6	Biologie
Neuronale Netze	4	6	Mathe/Informatik
Seminare in der Praktischen Informatik	4	6	Mathe/Informatik
Technische Informatik	4	6	Mathe/Informatik
Biologie			
Biologie der Tiere	4	6	Biologie
Molekulare Mykologie	4	6	Biologie
Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	4	6	Biologie
Biophysik			
Cellular Biomechanics	4	6	Medizin
Computational Neurophysics	4	6	Physik
Neurobiologie – Erregbare Membranen	4	6	Biologie, Physik
Neurobiologie – Höhere Gehirnfunktionen	4	6	Biologie, Physik
Neurophysics I	4	6	Physik
Neurophysics II	4	6	Physik
Physikalische Konzepte in der Biologie	4	6	Physik
Signal- and Systems-Analysis	4	6	Physik
Geographie			
Alpine ecology	4	6	Geographie
Biogeographie	4	6	Geographie
Erde im Eiszeitalter	4	6	Geographie
Geowissenschaften			
Entwicklungsgeschichte der Biosphäre	4	6	Geowissenschaften
Erdgeschichte	4	6	Geowissenschaften
Geobiologie	4	6	Geowissenschaften
Geobiologische Interaktionen im Makrotidal	4	6	Geowissenschaften
Historische und regionale Geologie	4	6	Geowissenschaften

Paläobiologie	4	6	Geowissenschaften
Paläontologie am Beispiel von Mikrofossilien	4	6	Geowissenschaften
Paläontologie: Sedimentfolgen und Fossilien	4	6	Geowissenschaften
Regionale Geologie	4	6	Geowissenschaften
Systematische Paläozoologie	4	6	Geowissenschaften

Gesellschaftswissenschaften

Geistes- und sozialwiss. Aspekte des Umweltschutzes	4	6	verschiedene FB
Umweltbewusstsein, Ökoethik	4	6	Gesellschaftswiss.
Umweltbildung I	4	6	Gesellschaftswiss.
Umweltbildung II	4	6	Gesellschaftswiss.
Wissenschaftstheorie, Ethik u. Geschichte d. Biologie	4	6	Biol., Philosophie

Mathematik

Mathematik für Studierende der Biologie	4	6	Mathematik
Mathematische und statistische Methoden	4	6	Mathematik

Medizin

Angewandte Infektionsprophylaxe	4	6	Biologie, Medizin
---------------------------------	---	---	-------------------

Methoden

Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie	4	6	Biologie
Mikroskopie	4	6	Biologie
Proj. Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie	4	6	Biologie
Projektor. Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	4	6	Biologie
Scientific Writing	4	6	Biologie
Training for Jobs in Biodiversity	4	6	Biologie
Umweltbezogene Arbeitsmethoden	4	6	Biologie

Psychologie

Entwicklungspsychologie	4	6	Psychologie
Lernen, Motivation, emotion	4	6	Psychologie
Persönlichkeitspsychologie	4	6	Psychologie
Physiologische Psychologie	4	6	Psychologie
Wahrnehmung und Kognition	4	6	Psychologie

Ev. Theologie

Bioethik	4	6	Ev. Theologie
Praktische Sozialethik	4	6	Ev. Theologie

Anhang 3b: Prüfungsinhalte der Profilmodule des Master-Studiengangs „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“

Prüfungsinhalte der Profilmodule

Biochemie und Chemie

Biochemie I

Biochemie II

Profilmodul Strukturbiochemie)

Proteinkristallisation in Theorie und Praxis; Symmetrie, Klassen und Raumgruppen von Kristallen; Diffraktionstheorie: reziproker Raum und Ewaldkonstruktion; Datensammlung und -prozessierung; Strukturfaktorgleichung und Fouriertransformation; Pattersonfunktion und Convolutionstheorem; Lösung des Phasenproblems durch Molekularen Ersatz (MR), Multiplen Isomorphen Ersatz (MIR) und Anomale Diffraktion bei verschiedenen Wellenlängen (MAD)

Bioinformatik und Informatik

Profilmodul Biomedica

Grundlagen im Umgang mit dem Betriebssystem, der Anwendersoftware und der Peripheriegeräte im PC Pool; Dateiverwaltung und Dateiformate am lokalen PC, im Netzwerk und im Internet; Umgang mit Internet-Browsern; biologische Lernangebote im Internet und Lernplattformen; Methoden der Literaturrecherche und Verwaltung; Nutzung molekularbiologischer Datenbanken im Internet und auf dem lokalen Server, Methoden der Sequenzanalyse; Darstellung von Proteinstrukturen mit 3D-Viewern, Methoden der digitalen Bilderfassung und Bildanalyse; Grundlagen der biostatistischer Auswertungsmethoden; Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse (Posterpräsentation, Vortrag, Publikation, und Webseite); Kenntnisse zu den Inhalten der bearbeiteten Projekte aus den Fachgebieten der Dozenten.

Einführung in das Web- und Internetdesign

Profilmodul Knowledge discovery

-Praktische Verwendung von explorativen statistischen Methoden auf Datensammlungen zur Beschreibung der Daten (Verteilungen, Zusammenhänge), - Definitionen für Ähnlichkeit von mehrdimensionalen Datensätzen, - wissenschaftliche Visualisierung, - Projektionsmethoden, - Clusteralgorithmen und Ihre Eigenschaften, - Konstruktion von Klassifikatoren, - Extraktion von Wissen aus Datenbanken (Maschinelles Lernen), - Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, „Künstliches Leben“), - Validierung der Einzelschritte des Knowledge Discovery, - Darstellung und Verwendung von Wissen in Expertensystemen

Methoden der Bioinformatik

Profilmodul Methoden der Datenbionik

- Selbstorganisation, - Emergenz, - emergente Verfahren der kuenstlichen Neuronalen Netze, - Prinzip der Genetischen Algorithmen, - Algorithmen des Artificial Life

Profilmodul Mikrobielle Bioinformatik

Kenntnisse von Datenbanken, Strukturen von Datenbankeinträgen, Durchführung von Sequenzdatenanalysen

Profilmodul Neuronale Netze -Unterscheidungsmerkmale, Einsatzfelder, - Wichtige Typen (MLP, Boltzmann, RBF, SOM), - wichtige Lernalgorithmen : (Backprop, Hebb, Simulated Annealing, Kohonen), - Theoretische Eigenschaften, - Grenzen, - praktische Anwendung der Methoden

Seminare in der Praktischen Informatik**Technische Informatik****Biologie****Profilmodul Biologie der Tiere**

Übersichts-, Detail- und Spezialwissen zu Morphologie und Lebensweise der im jeweiligen PM behandelten Tiergruppe(n). Protokoll mit ausformulierter, detaillierter, wissenschaftlich korrekter Darstellung und Auswertung der Praktikumsinhalte in Wort und Bild, im Aufbau vergleichbar einer wissenschaftlichen Publikation.

Profilmodul Molekulare Mykologie

Ultrastruktur von Pilzen, Phylogenie von Pilzen, Mykorrhiza, pflanzen- und humanpathogene Pilze, Differenzierungsvorgänge in Pilzen, Zellbiologische und molekulargenetische Methoden, Pilze in der Biotechnologie und Methoden der Stammoptimierung, Hefe als Modellsystem, Kreuzungssysteme bei Ascomyceten und Basidiomyceten, Funktionelle Genomanalyse bei Pilzen

Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren**Biophysik****Cellular Biomechanics****Computational Neurophysics****Profilmodul Neurobiologie – Erregbare Membranen**

Aufbau von Membranen (Phospholipide, Proteine), Lipidstoffwechsel, Transporter, Pumpen, Ionenkanäle, Ruhepotential-Generierung, Aktionspotential-Generierung, Goldmanngleichung, Nernstgleichung, Ionengleichgewichte, ATPasen, Rezeptoren: Ionenkanalrezeptoren, G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, Tyrosinkinase-Rezeptoren, Guanylylcyclase-Rezeptoren, Zelladhäsionsmoleküle, Immunoglobuline der Zellmembran, Signaltransduktionskaskaden, trimere und monomere G-Proteine, Calcium-Regulation, Calcium-Oszillationen als Informationsträger, cyclische Nukleotide, Adenylylcyclasen, Guanylylcyclasen, NO-Synthasen, Hämoxygenasen, Kinasen, Phosphatasen, Phosphodiesterasen, Signaltransduktion zum Nukleus, MAP-Kinase-Kaskaden, Aufbau von Oszillationen von *second messengern* als Informationsträger.

Profilmodul Neurobiologie – Höhere Gehirnfunktionen

Aufbau des Gehirns der Vertebraten, im Vergleich zum Aufbau des Gehirns der Insekten, funktionelle Neuroanatomie, Sensorische Systeme (Sehen, Riechen, Hören), Körperselbstwahrnehmung: Mechanosensorik, Motorprogramme zur Verhaltenssteuerung, Wahrnehmung in Raum und Zeit, Orientierung, Biologische Zeit, Lernen und Gedächtnis, Schlafen und Wachen, gibt es eine biologische Grundlage für den "freien Willen" ?, was ist die biologische Grundlage für Emotionen?, Intelligenz, genetisch determiniertes Verhalten?, plastisches Verhalten, Bewußtsein.

Neurophysics I

Neurophysics II

Physikalische Konzepte in der Biologie

Signal- and Systems-Analysis

Geographie

Alpine Ecology

Biogeographie

Erde im Eiszeitalter

Geowissenschaften

Profilmodul Entwicklungsgeschichte der Biosphäre

Vertiefte Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der verschiedenen Organismengruppen und Ökosysteme im Zusammenhang mit den jeweiligen Sedimentgesteinsfolgen im Laufe der letzten 600 Millionen Jahre; Erkennen, Bestimmen und Zeichnen von Leitfossilien; Erkennen von Sedimentgesteinen und Ablagerungs- und Umweltbedingungen; Veränderungen von Kontinenten und Meeren im Ablauf der Erdgeschichte; Überblick über die Mikrofossilgruppen innerhalb der Gesamtbiodiversität; Ökologie, Verbreitung und Evolution dieser vorzeitlichen Organismen; ihr Beitrag zum Paläoklima, zur Paläobiogeographie, zur Plattentektonik und zur Rohstoff/Energieträgersuche; Vorstellung von verschiedenen repräsentativen Mikrofossilgruppen sowie deren systematisch/taxonomischer Grundlagen anhand von Präparaten und Modellen zur Erarbeitung eines breiten Diversitätsspektrums; spezieller Überblick über die Entwicklung der Erde in

den vergangenen 2 Millionen Jahren; Entstehung von Kalt- und Warmzeiten; Klimaentwicklung; Meeresspiegelschwankungen; Veränderungen der Biosphäre; Entstehung des Menschen.

Profilmodul Erdgeschichte

Methoden der Stratigraphie; Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie; Übersicht über den Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis zur Gegenwart; Beispiele aus der Erdgeschichte an geologischen Aufschlüssen mit Fossilinhalt, Lagerungsbeziehungen und den Ablagerungsbedingungen von Gesteinskörpern.

Profilmodul Geobiologie

Grundlagen der Stratigraphie von Sedimentgesteinsfolgen, ihre Korrelation und Altersdatierung mit Hilfe von fossilen Organismen und anderen Methoden; Anwendung stratigraphischer Grundlagen im Gelände an Hand von Profilen und Profilvergleichen im kleinen wie auch im größeren regionalen Rahmen unterschiedlicher Schichtkörper (terrestrische, flach- und tiefmarine Ablagerungen) und Fossilgehalte; Überblick über die Mikrofossilgruppen innerhalb der Gesamtbiodiversität; Prozesse der Fossilbildung; Ökologie, Verbreitung und Evolution dieser vorzeitlichen Organismen; ihr Beitrag zum Paläoklima, zur Paläobiogeographie, zur Plattentektonik und zur Rohstoff/Energieträgersuche; Vorstellung von verschiedenen repräsentativen Mikrofossilgruppen sowie deren systematisch/taxonomischer Grundlagen anhand von Präparaten und Modellen zur Erarbeitung eines breiten Diversitätsspektrums; Einführung in die Paläoökologie; Grundlagen paläoökologischer Arbeitsmethoden; Übersicht, Zusammensetzung und Entwicklung repräsentativer fossiler Ökosysteme; Rekonstruktion und Analyse unterschiedlicher Tapho- und Thanatocönosen; Anaktualismus, Grundlagen der Fazieskunde; Riffe in der Erdgeschichte.

Profilmodul Geobiologische Interaktionen im Makrotidal

Erkennen grundsätzlicher Zusammenhänge und Wechselbeziehungen biologischer, geologischer und geographischer Phänomene im (hochenergetischen) Küstenraum; Grundlagen der Sedimentologie und sedimentologischer Arbeitsmethoden im Flachmeer und Litoral; Diagnose und Interpretation von Sedimentstrukturen in ihrer Relation zu den Tidestromverhältnissen; Kartierung eines sandigen Litorals im Großzeitenbereich: sedimentäre Strukturen, Sedimentzusammensetzung in Abhängigkeit von der Größe der Zeiten; Analyse der Relation Sediment-Biosphäre-Organismus; Einführung in die Meeres- und Küstenökologie; Übersicht, Zusammensetzung und Charakterisierung repräsentativer Küsten- und Flachmeer-Ökosysteme; Analyse von Lebensräumen und speziellen Habitaten; Autökologie von Flachmeerorganismen, Form und Funktion-Relationen im Vergleich mit fossilen Beispielen; Biodiversität unterschiedlicher Substrate im Flachmeer und Litoral; Erkundung der Transportpfade von den Produktionsstätten biogener Sedimente zur Ablagerung in unterschiedlichen Regionen; Grundlagen zum Erkennen von Taphonomieprozessen bei unterschiedlichen Organismengruppen; Analyse von Küstenprozessen im Makrotidal als Schlüssel für fossile Sedimente und zukünftige Entwicklungen unter steigendem Meeresspiegel; Erkundung der proximal-distal-Verhältnisse im Küstenraum Fluss-Ästuar-Strand-Litoral-Sublitoral; Karbonatsedimente im Flachmeer und Küstenraum: Entstehung und Umwandlung Analyse von Karbonat-Substraten und -Sedimenten; Bildungsbedingungen und Verbreitung von Karbonaten durch Rotalgen; Herkunfts- und Transportanalyse karbonatischer Substrate im Flachmeer; Analyse des Sediment- und Substratspektrums im Küsten- und Flachmeergebiet; Verfolgen der Herkunft von Komponenten aus dem Hinterland (Liefergebiet); Zusammenhänge von Substrat und Habitat mit dem jeweiligen Liefergebiet; praktische Anwendung theoretischer Kenntnisse am realen Befund im Gelände; Auswertung, Interpretation und Ergebnispräsentation.

Profilmodul Historische und regionale Geologie

Methoden der Stratigraphie; Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie; Übersicht über den Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis zur Gegenwart; Beispiele aus der Erdgeschichte an geologischen Aufschlüssen mit Fossilinhalt, Lagerungsbeziehungen und den Ablagerungsbedingungen von Gesteinskörpern; Grundzüge der Geologie von Deutschland, tektonische Strukturen Mitteleuropas; Geologie einzelner Regionen; Grundzüge der Geologie eines außereuropäischen Kontinentes wie z.B. Afrika oder Südamerika; Grundlagen geologischer Karten; grafischer Entwurf von Profilschnitten durch geologische Karten, um deren Aussage zu den Lagerungsbeziehungen der Gesteinskörper erfassen zu können; Interpretation von geologischen Strukturen aus dem Kartenblatt.

Profilmodul Paläobiologie

Übersicht zur Stellung der Paläobiologie-Paläontologie innerhalb der Naturwissenschaften zwischen Geologie und Biologie, Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten der Fossilentstehung, Arten der Fossilüberlieferung; Bedeutung und Anwendung von Fossilien für die Evolution der Organismen, die Biostratigraphie und die Paläoökologie; Entstehung und Großgliederung der Organismen; Vorstellung und Erkennen der wichtigsten fossilen Invertebratengruppen: Baupläne, fossilisierbare Hartteile,

Bestimmungsmerkmale und grundlegende Systematik von Foraminiferen, Radiolarien, Poriferen, Archaeocyathen, Coelenteraten, Brachiopoden, Bryozoen, Gastropoden, Bivalven, Cephalopoden, Trilobiten, Ostrakoden, Echinodermen und Graptolithen; Verbreitung und Vorkommen dieser Gruppen im Laufe der Erdgeschichte.

Methoden der Stratigraphie; Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie; Übersicht über den Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis zur Gegenwart; Beispiele aus der Erdgeschichte an geologischen Aufschlüssen mit Fossilinhalt, Lagerungsbeziehungen und den Ablagerungsbedingungen von Gesteinskörpern.

Profilmodul Paläontologie am Beispiel von Mikrofossilien

Überblick über die Mikrofossilgruppen innerhalb der Gesamtbiodiversität; Prozesse der Fossilbildung; Ökologie, Verbreitung und Evolution dieser vorzeitlichen Organismen; ihr Beitrag zum Paläoklima, zur Paläobiogeographie, zur Plattentektonik und zur Rohstoff/Energieträgersuche. Vorstellung von verschiedenen repräsentativen Mikrofossilgruppen sowie deren systematisch/taxonomischer Grundlagen anhand von Präparaten und Modellen zur Erarbeitung eines breiten Diversitätsspektrums.

Profilmodul Paläontologie: Sedimentfolgen und Fossilien

Grundlagen der Stratigraphie von Sedimentgesteinsfolgen, ihre Korrelation und Altersdatierung mit Hilfe von fossilen Organismen und anderen Methoden; Fossilien als zeitliche und räumliche Leitmarken im Gelände; Anwendung und Nutzen von Fossilien für die Stratigraphie und Fazieskunde; Anwendung stratigraphischer Grundlagen im Gelände an Hand von Profilen und Profilvergleichen im kleinen wie auch im größeren regionalen Rahmen unterschiedlicher Schichtkörper (terrestrische, flach- und tiefmarine Ablagerungen) und Fossilgehalte.

Profilmodul Regionale Geologie

Grundzüge der Geologie von Deutschland, tektonische Strukturen Mitteleuropas; Geologie einzelner Regionen; Grundlagen geologischer Karten; grafischer Entwurf von Profilschnitten durch geologische Karten, um deren Aussage zu den Lagerungsbeziehungen der Gesteinskörper erfassen zu können; Interpretation von geologischen Strukturen aus dem Kartenblatt.

Profilmodul Systematische Paläozoologie

Übersicht zur Stellung der Paläobiologie-Paläontologie innerhalb der Naturwissenschaften zwischen Geologie und Biologie, Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten der Fossilentstehung, Arten der Fossilüberlieferung; Bedeutung und Anwendung von Fossilien für die Evolution der Organismen, die Biostratigraphie und die Paläoökologie; Entstehung und Großgliederung der Organismen; Vorstellung und Bestimmung der wichtigsten fossilen Invertebratengruppen: Baupläne, fossilisierbare Hartteile, Bestimmungsmerkmale und grundlegende Systematik von Foraminiferen, Radiolarien, Poriferen, Archaeocyathen, Coelenteraten, Brachiopoden, Bryozoen, Gastropoden, Bivalven, Cephalopoden, Trilobiten, Ostrakoden, Echinodermen und Graptolithen; Verbreitung und Vorkommen dieser Gruppen im Laufe der Erdgeschichte; vertiefte systematische und paläobiologische Darstellung repräsentativer fossiler Invertebratengruppen, z.B. Cephalopoden, Bivalven, Gastropoden, Brachiopoden, Trilobiten, unter Verwendung von fossilem Material aus den Lehrsammlungen; vertiefte Kenntnisse über die jeweilig gewählten Organismengruppen; Bearbeitung einer Organismengruppe im Selbststudium unter Nutzung der Institutssammlung und Literatur; Bedeutung der fossilen Gruppen im Rahmen der Evolution und Biodiversität; Methoden der Stratigraphie; Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie; Übersicht über den Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis zur Gegenwart; Beispiele aus der Erdgeschichte an geologischen Aufschlüssen mit Fossilinhalt, Lagerungsbeziehungen und den Ablagerungsbedingungen von Gesteinskörpern.

Gesellschaftswissenschaften

Profilmodul Geistes- und sozialwiss. Aspekte des Umweltschutzes

[In Vorbereitung als gemeinsames Angebot mehrerer Fachbereiche] *

Ethisch-moralische Grundlagen des Umweltschutzes mit Schwerpunkt auf moralischen Begründungen des Naturschutzes. Soziale Aspekte des Umweltschutzes, insbesondere Akzeptanzanalysen, Genderforschung und Naturschutz, Strategien für naturbewusstes Handeln der Bevölkerung. Grundzüge des Umwelt- und Gentechnikrechts auf deutscher und europäischer Ebene. Mechanismen des Verwaltungshandelns in Naturschutz und Gentechnik. Entwicklung und Handlungsmaximen der Umweltpolitik

Umweltbewusstsein, Ökoethik

Umweltbildung I

Umweltbildung II

Profilmodul Wissenschaftstheorie, Ethik und Geschichte der Biologie

Verhältnis der Naturwissenschaften zueinander, kritisches Verständnis wissenschaftlicher Begründungen, spezielle Anwendungen der Wissenschaftstheorie (Modell und Modellierung, Erklärung, Struktur funktionaler und historischer Theorien), Wissenschaftstheorie als Wissenschaftskritik, geschichtliche Entwicklung zentraler biologischer Theorien (Evolution, Genetik, Ökologie, Morphologie)

Mathematik

Mathematik für Studierende der Biologie

Mathematische und statistische Methoden

Medizin

Angewandte Infektionsprophylaxe

Grundlagen der Immunologie, Mikrobiologie, Parasitologie und Virologie

Vorgänge der Infektion, Erreger-Wirts-Beziehungen, Grundlagen der Immunprophylaxe und Vakzinierungsstrategien, erregerspezifische Strategien zur Infektionsbekämpfung bakterieller, parasitärer und viraler Erkrankungen, Impfstoffentwicklung, Chemotherapie und anderer Prophylaxemaßnahmen

Methoden

Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie

Theoret. und techn. Grundlagen der Mikroskopie, Phasenverfahren, Absorption und Fluoreszenz, Fluoreszenzmikroskopie, molekulare Fluoreszenz-Sonden, Immunfluoreszenz, theoret. und techn. Grundlagen des konfokalen Laserscan-Mikroskops (KLSM), KLSM-Anwendungen, Analyse der Dynamik lebender Zellen, digitale Bilder, Bildverarbeitung, aktuelle Entwicklungen.

Profilmodul Mikroskopie

Theoret. und techn. Grundlagen der Licht-, Fluoreszenz- und Transmissionselektronen-Mikroskopie, Lichtquellen, Fluorochrome, molekulare Fluoreszenz-Sonden, digitale Bilder, Bildverarbeitung, Fixierung (chemisch und physikalisch), Kontrastierung, Ultrastruktur der Pflanzenzelle, Struktur und Funktion der Organelle, aktuelle Entwicklungen.

Profilmodul Projektorientierte Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie

Theoret. und techn. Grundlagen der Mikroskopie, Phasenverfahren, Absorption und Fluoreszenz, Fluoreszenzmikroskopie, molekulare Fluoreszenz-Sonden, Immunfluoreszenz, theoret. und techn. Grundlagen des konfokalen Laserscan-Mikroskops (KLSM), KLSM-Anwendungen, Analyse der Dynamik lebender Zellen, digitale Bilder, Bildverarbeitung, aktuelle Entwicklungen

Grundlagen der (sich mit der Zeit wandelnden) Projekte: Entwicklung des Antennallobus des Tabakswärmers *Manduca sexta*, Cytoskelett und Organellverteilung/-positionierung in Pilz- und Pflanzenzellen; Muskelentwicklung von *Drosophila melanogaster*.

Projektorientierte Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie

Aufbau und Funktion eines Rasterelektronenmikroskops, Theorie der Bilderstellung und Bildauswertung, Methoden der Präparation biologischer Objekte, Dokumentation und Archivierung von Bildmaterial, morphologischer Aufbau und zelluläre Kompartimentierung pflanzlicher und pilzlicher Zellen

Profilmodul Scientific Writing

Lehrinhalte sowie Abfassung einer „Probe-Publikation“ am Ende des Kurses.

Training for Jobs in Biodiversity**Profilmodul Umweltbezogene Arbeitsmethoden**

[in Vorbereitung als gemeinsames Angebot mehrerer Fachbereiche bzw. Universitäten] *

Grundkenntnisse in Bodenkunde und Bodenschutz sowie Wasserhaushalt und Wasserschutz einschließlich der gängigen Analyse- und Beurteilungsmethoden. Grundzüge der Verwaltungspraxis des Umweltschutzes; Mathematische Analyse- und Auswertungsverfahren im Umweltschutz, insbes. GIS-Auswertungen und mathematische Modellierung.

Psychologie**Entwicklungspsychologie****Lernen, Motivation, Emotion****Persönlichkeitspsychologie****Physiologische Psychologie****Wahrnehmung und Kognition**

Ev. Theologie

Profilmodul Bioethik

Überblick über Grundbegriffe, Themenfelder, Methoden und Geschichte der Bioethik und der allgemeinen Ethik.

Bioethische Konflikte: beschreibende und normative Kriterien für biopolitische und –ethische Entscheidungen

Probleme und Verfahren (bio-)ethischer Urteilsbildung

Profilmodul Praktische Sozialethik

Ethische Grundlagen und Grundbegriffe, Traditionelle Themenfelder und klassische Lösungen christlicher Tradition, Neue Themenfelder und Orientierungsverfahren, Pluralismusproblem, Probleme und Verfahren sozialethischer Urteilsbildung, Bereichsethiken, Konfliktregelung am Beispiel von Wertkonflikten:

individuelle, kollektive (Team-, Gruppen-), organisationale und politische Konflikte