

# Amtliche Bekanntmachungen

## Inhalt:

Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung  
für die konsekutiven Masterstudiengänge

„Mikrobiologie“, „Molecular Cell Biology“,  
„Organismic Biology, Evolutionary Biology and Palaeobiology  
(OEP-Biology)“ und „Plant Sciences“

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Vom 13. März 2025

**Hinweis zur Rügeobliegenheit:**

Gemäß § 12 Absatz 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) kann nach Ablauf eines Jahres seit der Bekanntmachung einer Ordnung die Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Universität Bonn nicht mehr geltend gemacht werden, es sei denn,

1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
2. das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet oder
3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Universität vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt.

**Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung  
für die konsekutiven Masterstudiengänge**

**„Mikrobiologie“, „Molecular Cell Biology“,  
„Organismic Biology, Evolutionary Biology and Palaeobiology (OEP-Biology)“  
und „Plant Sciences“**

**der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn**

**vom 13. März 2025**

Aufgrund der §§ 2 Absatz 4 und 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Stärkung des Hochschulstandorts Bochum im Bereich des Gesundheitswesens und zur Änderung weiterer hochschulrechtlicher Vorschriften vom 19. Dezember 2024 (GV. NRW. S. 1222), hat die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn die folgende Ordnung erlassen:

## Artikel I

Die Prüfungsordnung für die konsekutiven Masterstudiengänge „Mikrobiologie“, „Molecular Cell Biology“, „Organismic Biology, Evolutionary Biology and Palaeobiology (OEP-Biology)“ und „Plant Sciences“ der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bonn vom 17. März 2021 (Amtl. Bek. der Universität Bonn, 51. Jg., Nr. 34 vom 19. April 2021) wird wie folgt geändert:

1. Im Inhaltsverzeichnis wird die Angabe zu § 1a wie folgt gefasst:

„§ 1a (weggefallen)“

2. § 1 wird wie folgt geändert:

- a) Die Absätze 2 und 3 werden wie folgt gefasst:

„(2) Für bis zum 30. März 2025 nach dieser Prüfungsordnung begonnene und noch nicht erfolgreich abgeschlossene Prüfungsverfahren in Modulen,

- die nach dieser Prüfungsordnung in der ab dem 1. April 2025 geltenden Fassung nicht mehr angeboten werden, oder
- bei denen sich im Modulplan die Angabe in der Spalte „Prüfungsform“ durch die ab dem 1. April 2025 geltende Fassung dieser Prüfungsordnung ändert

gilt: Der Prüfungsausschuss regelt das Nähere zur Wiederholung der Prüfungen und gibt dies gemäß § 8 Absatz 7 bekannt.

(3) In Modulen, bei denen sich die als Voraussetzung für die Teilnahme an einer Modulprüfung vorgesehenen Studienleistungen durch die ab dem 1. April 2025 geltende Fassung dieser Prüfungsordnung ändern, werden auch Studierende zur Modulprüfung zugelassen, die bereits vor dem 1. April 2025 alle nach der vor diesem Zeitpunkt geltenden Fassung dieser Prüfungsordnung vorgesehenen Studienleistungen für das entsprechende Modul erfolgreich erbracht haben; dies gilt nur, soweit auch alle anderen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung erfüllt sind.“

- b) Absatz 4 wird aufgehoben.

3. § 1a wird aufgehoben.

4. § 5 wird wie folgt geändert:

- a) Absatz 5 Satz 2 wird aufgehoben.

- b) Absatz 8 wird wie folgt gefasst:

„(8) Das Studium wird bereits vor dem Erwerb der Zugangsvoraussetzung nach Absatz 1 bis 3 eröffnet, wenn die Bewerber\*innen

1. zum Zeitpunkt der Bewerbung für den Masterstudiengang den Nachweis erbringen, dass im Studium, das zum ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss gemäß Absatz 1 führt, bereits 120 ECTS-LP erworben wurden und die auf Basis der bisher erbrachten Prüfungsleistungen ermittelte Durchschnittsnote gemäß vorläufigem Zeugnis nicht schlechter als 2,7 ist und
2. alle für den erfolgreichen Abschluss des Studiums, das zum ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss gemäß Absatz 1 führt, erforderlichen Prüfungsleistungen im Semester vor der Aufnahme des Masterstudiums erbracht haben.

Der Nachweis über die Erfüllung der Zugangsvoraussetzungen muss bei der Beantragung der Zulassung zum Masterprüfungsverfahren erbracht werden. Liegt er nicht spätestens bis zum

Ende des ersten Semesters beim Prüfungsausschuss vor, erlischt die Einschreibung mit Wirkung für die Zukunft.“

5. § 6 Absatz 4 Satz 5 und 6 werden aufgehoben.
6. § 7 wird wie folgt gefasst:

### **„§ 7**

#### **Zugang zu einzelnen Lehrveranstaltungen**

(1) Ist bei einer Lehrveranstaltung wegen deren Art oder Zweck oder aus sonstigen Gründen von Forschung und Lehre eine Begrenzung der Teilnehmerzahl erforderlich und übersteigt die Zahl der Bewerber\*innen die Aufnahmefähigkeit, so regelt auf Antrag der\*des Lehrenden die\*der Vorsitzende des Prüfungsausschusses die Teilnahme unter Berücksichtigung von § 59 HG. Die Kriterien für die Prioritäten werden in Anlage 5 zu dieser Prüfungsordnung geregelt.

(2) Die\*Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses legt die Zahl der Teilnehmer\*innen an Lehrveranstaltungen, deren Teilnehmerzahl begrenzt wird, fest. Der Prüfungsausschuss gibt diese vor Beginn eines Semesters bekannt.“

7. § 8 wird wie folgt gefasst:

### **„§ 8**

#### **Prüfungsausschuss und Geschäftsstelle**

(1) Für die Organisation der Prüfungen sowie die Erledigung der durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät jeweils einen Prüfungsausschuss für die Masterstudiengänge „Organismic Biology, Evolutionary Biology and Palaeobiology“ (OEP-Biology)“ und „Plant Sciences“. Entsprechend bilden die Fakultätsräte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, der Medizinischen Fakultät und der Agrar-, Ernährungs- und Ingenieurwissenschaftliche Fakultät jeweils einen gemeinsamen Prüfungsausschuss für die Masterstudiengänge „Mikrobiologie“ und „Molecular Cell Biology“. Die\*Der Dekan\*in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät trägt dafür Sorge, dass die Prüfungsausschüsse ihre Aufgaben ordnungsgemäß erfüllen und erfüllen können. Die\*Der Dekan\*in gibt die hierfür erforderlichen Weisungen und sorgt für die erforderliche administrative Unterstützung.

- (2) Jeder Prüfungsausschuss besteht aus sieben stimmberechtigten Mitgliedern, davon
- vier Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer (einschließlich der\*des Vorsitzenden und der\*des stellvertretenden Vorsitzenden) der Fakultät oder – im Falle eines gemeinsamen Prüfungsausschusses – der drei Fakultäten;
  - ein Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fakultät und
  - zwei Mitglieder aus der Gruppe der Studierenden der Fakultät.

Die\*Der Vorsitzende, die\*der stellvertretende Vorsitzende und die weiteren Mitglieder werden, nach Gruppen getrennt, vom Fakultätsrat gewählt, für einen gemeinsamen Prüfungsausschuss werden die Mitglieder auf gemeinsamen Vorschlag der drei Fakultäten von den drei Fakultätsräten gewählt; dabei gilt: Wählbar für den jeweiligen Prüfungsausschuss sind diejenigen Hochschullehrer\*innen, die im jeweiligen Studiengang gemäß Absatz 1 lehren. In den gemeinsamen Prüfungsausschüssen der Masterstudiengänge „Mikrobiologie“ und „Molecular Cell Biology“ kommt die\*der Vorsitzende aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät; daneben soll jede der drei Fakultäten eine\*n Vertreter\*in aus der Gruppe der Hochschullehrer\*innen im Prüfungsausschuss stellen. Aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind diejenigen wählbar, die im jeweiligen Studiengang lehren oder in der Organisation des Studienganges tätig sind. Aus der Gruppe der Studierenden sind diejenigen wählbar, die für den jeweiligen Studiengang eingeschrieben sind. Für

jedes der sieben Mitglieder wird je eine\*ein Stellvertreter\*in gewählt, die\*der das Mitglied im Verhinderungsfall vertritt; diese stellvertretenden Mitglieder können nicht den Vorsitz des Prüfungsausschusses übernehmen. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer und aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt drei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.

(3) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahren- und Verwaltungsprozessrechts. Zur administrativen Unterstützung des Prüfungsausschusses richtet die Fakultät eine Geschäftsstelle (Prüfungsbüro) ein.

(4) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er bestellt die Prüfer\*innen und die Beisitzer\*innen und ist insbesondere zuständig für die Entscheidung in Anerkennungs- und Anrechnungsverfahren sowie über Widersprüche gegen die in Prüfungsverfahren getroffenen Entscheidungen. Er berichtet regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, den Fakultätsräten über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten einschließlich der Dauer der Masterarbeiten sowie über die Verteilung der Gesamtnoten; Gegenstand des Berichts ist auch die Entwicklung des Angebots digitaler Prüfungen und deren Auswirkung auf das Erreichen der Lernziele und die Bildungschancen der Studierenden. Einmal pro Semester teilt der Prüfungsausschuss dem Studierendensekretariat mit, welche Studierenden nach Maßgabe eines bestandskräftigen Bescheids des Prüfungsausschusses die Masterprüfung gemäß § 24 Absatz 6 endgültig nicht bestanden haben oder die Zulassungsvoraussetzungen zum Masterprüfungsverfahren gemäß § 11 Absatz 1 nicht erfüllen. Der Prüfungsausschuss gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienplanes. Er kann die Erledigung von konkret festzulegenden Aufgaben, insbesondere die Bestellung von Prüfer\*innen und Beisitzer\*innen, per Beschluss auf die\*den Vorsitzende\*n übertragen. Die Übertragung

- der Entscheidung über Widersprüche nach Satz 2,
  - der Überprüfung von Entscheidungen zu Ordnungsverstößen nach § 22 Absatz 2,
  - der Bewertung, inwiefern ein mehrfacher oder sonst schwerwiegender Täuschungsversuch nach § 22 Absatz 3 vorliegt,
  - der Entscheidung über die Ungültigkeit der Masterprüfung und die Aberkennung des Mastergrades nach § 29 sowie
  - der Berichtspflicht gegenüber dem Fakultätsrat nach Satz 3
- ist ausgeschlossen.

(5) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreter\*innen unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die\*den Vorsitzende\*n des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten. Über die Beratungen und Beschlüsse des Prüfungsausschusses wird ein Ergebnisprotokoll angefertigt.

(6) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der\*dem Vorsitzenden oder der\*dem stellvertretenden Vorsitzenden mindestens vier weitere Mitglieder bzw. deren Vertreter\*innen, darunter mindestens zwei Hochschullehrer\*innen, anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der\*des Vorsitzenden bzw. im Falle ihrer\*seiner Abwesenheit die Stimme der\*des stellvertretenden Vorsitzenden. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen; sie sollen die\*den Vorsitzende\*n des Prüfungsausschusses darüber vorab informieren.

(7) Anordnungen, Festsetzungen von Terminen und andere Mitteilungen des Prüfungsausschusses, die nicht nur einzelne Personen betreffen, werden durch Aushang oder in elektronischer Form unter Beachtung des Datenschutzes mit rechtlich verbindlicher Wirkung bekanntgemacht. Zusätzliche anderweitige Bekanntmachungen sind zulässig, aber nicht rechtsverbindlich.

(8) Der Prüfungsausschuss kann seine Sitzungen in physischer Präsenz sowie vollständig in elektronischer Kommunikation als Online-Videokonferenzsitzung (Online-Sitzung) oder teilweise in elektronischer Kommunikation abhalten. Auf Antrag eines Ausschussmitglieds kann die\*der Vorsitzende des Ausschusses der Teilnahme des antragstellenden Mitglieds unter Nutzung eines Videokonferenztools zustimmen, soweit der Sitzungssaal die erforderlichen technischen Voraussetzungen für eine digitale Teilnahme einzelner Mitglieder am Sitzungsverlauf und an Beschlüssen erfüllt. Für Online-Sitzungen bzw. teilweise in elektronischer Kommunikation durchgeführte Sitzungen dürfen nur die vom Rektorat freigegebenen Videokonferenztools genutzt werden.

(9) Beschlüsse im Prüfungsausschuss können in elektronischer Kommunikation gefasst werden. Werden Beschlüsse im Rahmen einer Online-Sitzung oder einer Präsenzsitzung unter Nutzung eines Videokonferenztools gefasst, erfolgt die Abstimmung entweder durch Heben der Hand oder durch Verwendung eines vom Rektorat freigegebenen Onlineabstimmungstools. Geheime Abstimmungen werden im Rahmen einer Online-Sitzung ausschließlich unter Nutzung eines Onlineabstimmungstools gefasst. Die Nutzung eines Onlineabstimmungstools ist auch in Sitzungen zulässig, die ausschließlich oder teilweise in physischer Präsenz durchgeführt werden. Beschlüsse im Prüfungsausschuss können zudem im Umlaufverfahren gefasst werden, sofern kein Ausschussmitglied dem Umlaufverfahren widerspricht. Hinsichtlich der Beschlussfähigkeit gelten für Beschlussfassungen in elektronischer Kommunikation und Beschlüsse im Umlaufverfahren die gleichen Regelungen wie für Präsenzsitzungen. Bei Umlaufbeschlüssen ist eine Frist für die Rückantwort zu setzen. Gehen innerhalb der Frist weniger Rückantworten von Mitgliedern ein als für die Beschlussfähigkeit erforderlich, gilt der Beschluss als nicht gefasst. Widerspricht ein Ausschussmitglied innerhalb der für die Rückantwort gesetzten Frist der Beschlussfassung im Umlaufverfahren, hat die\*der Vorsitzende des Prüfungsausschusses eine Präsenzsitzung oder eine Online-Sitzung anzuberaumen, im Rahmen derer der Beschluss gefasst wird. Den Ausschussmitgliedern wird durch die Vorsitzende\*den Vorsitzenden bei Umlaufbeschlüssen eine konkrete Beschlussvorlage auf dem Postweg oder per E-Mail zugeleitet, über die abzustimmen ist. Die stimmberechtigten Ausschussmitglieder senden ihr eigenhändig unterschriebenes Votum per Post, Fax oder eingescannt per E-Mail an die Vorsitzende\*den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zurück. Das Abstimmungsergebnis der Beschlüsse im Sinne des Satzes 1 und 5 ist zu protokollieren. Satz 11 findet keine Anwendung, soweit Beschlussfassungen im Umlaufverfahren unter Verwendung eines vom Rektorat freigegebenen Onlineabstimmungstools durchgeführt werden. In diesem Fall muss gleichwohl eine Abstimmungsfrist gesetzt werden und mit Übersendung der Vorlage werden Hinweise zur Stimmabgabe durch das Onlineabstimmungstool gegeben.

(10) Die\*Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet, ob die Prüfungsausschusssitzung in Präsenz oder als Online-Sitzung stattfindet. Die\*Der Vorsitzende entscheidet zudem, ob Beschlüsse in Präsenz, in elektronischer Kommunikation oder als Umlaufbeschlüsse gefasst werden. Absatz 9 Satz 5 und 9 bleiben unberührt. Auf Antrag eines Drittels der Mitglieder des Ausschusses ist eine Prüfungsausschusssitzung in Präsenz durchzuführen.

(11) Der Prüfungsausschuss kann mit der Prüfungsverwaltung befasste Mitarbeiter\*innen der Geschäftsstelle dauerhaft oder zu einzelnen Sitzungen bzw. Tagesordnungspunkten hinzuziehen. Die Mitarbeiter\*innen haben in diesem Fall Rederecht, aber kein Stimmrecht.“

8. § 9 Absatz 2 wird wie folgt gefasst:

„(2) Modulprüfungen werden in der Regel von den im Modul unterrichtenden Lehrenden abgehalten. Dies gilt auch für etwaige Zweitprüfer\*innen im Sinne von § 65 Absatz 2 Satz 1 HG. Unterschreitet die Anzahl der im Modul unterrichtenden Lehrenden die Anzahl der für eine Prüfung vorgesehenen Prüfer\*innen, bestimmt der Prüfungsausschuss die weiteren Prüfer\*innen. Ist eine\*ein Lehrende\*r wegen Krankheit oder aus anderen wichtigen Gründen daran gehindert, Modulprüfungen fristgerecht abzuhalten, sorgt der Prüfungsausschuss dafür, dass eine\*ein andere\*r Prüfer\*in für die

Abhaltung der Modulprüfung bestimmt wird. Diese\*r Prüfer\*in soll in der Regel bereits selbständig Lehrveranstaltungen des betreffenden Moduls oder eines fachnahen Moduls angeboten haben.“

9. § 12 Absatz 6 bis 8 wird wie folgt gefasst:

„(6) Lehrveranstaltungen, in denen das Qualifikationsziel nicht ohne aktive Beteiligung der Studierenden erreicht werden kann, können im Modulplan als Veranstaltungen gekennzeichnet werden, bei denen die verpflichtende regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht) als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme bzw. als Kriterium zur Vergabe von ECTS-Leistungspunkten vorgesehen ist. Abhängig von der Veranstaltungsart sind dabei folgende Fehlzeiten (einschließlich krankheitsbedingter Abwesenheit) zulässig:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| - Exkursionen:   | höchstens 10 %, |
| - Praktika:  | höchstens 10 %, |
| - praktische Übungen:  | höchstens 10 %, |
| - Seminare in den Studiengängen „Mikrobiologie“,<br>„Organismic Biology, Evolutionary Biology and Palaeobiology<br>(OEP-Biology)“ und „Plant Sciences“ | höchstens 10 %, |
| - Seminare im Studiengang „Molecular Cell Biology“   | höchstens 15 %. |

Für Studierende, die nachweislich für die Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Absatz 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz (BAföG) oder die Pflege und Versorgung von Ehegatten, eingetragenen Lebenspartner\*innen, in gerader Linie Verwandten, in Seitenlinie Verwandten zweiten Grades oder ersten Grades Verschwägerten verantwortlich sind, findet § 18 Absatz 1 Satz 5 entsprechend Anwendung.

(7) Für die Bewertung von Prüfungsleistungen gilt:

1. Schriftliche Prüfungsleistungen sind von einer\*inem Prüfer\*in zu bewerten. Die Bewertung schriftlicher Prüfungsleistungen ist dem Prüfling nach spätestens vier Wochen mitzuteilen.
2. Mündliche Prüfungsleistungen sind von einer\*inem Prüfer\*in in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin\*eines sachkundigen Beisitzers zu bewerten. Die wesentlichen Gegenstände und das Ergebnis der einzelnen Prüfungen sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis ist dem Prüfling im Anschluss an die mündliche Prüfung bekanntzugeben.
3. Im Modulplan kann für einzelne schriftliche Prüfungsleistungen eine von Nummer 1 abweichende Anzahl an Prüfer\*innen festgelegt werden. Die Note der Prüfungsleistung ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Bewertungen der einzelnen Prüfer\*innen.
4. Für einzelne mündliche Prüfungsleistungen kann im Modulplan festgelegt werden, dass statt einer Prüferin\*eines Prüfers in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin\*eines sachkundigen Beisitzers zwei oder eine konkret festgelegte höhere Anzahl an Prüfer\*innen die Prüfung abnehmen. Die Note der Prüfungsleistung ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Bewertungen der einzelnen Prüfer\*innen.
5. Prüfungsleistungen in Wiederholungsprüfungen, deren Nichtbestehen zum endgültigen Nichtbestehen der Masterprüfung gemäß § 24 Absatz 6 führt, sind abweichend von Nummer 1 und 2 von zwei Prüfer\*innen zu bewerten; Festlegungen zur Anzahl der Prüfer\*innen gemäß Nummer 3 und 4 bleiben unberührt. In diesen Fällen ergibt sich die Note der Prüfung aus dem arithmetischen Mittel der Bewertung der einzelnen Prüfer\*innen.
6. Die Bewertung der Masterarbeit ist in § 20 Absatz 4 geregelt.

(8) Eingereichte Prüfungsleistungen – insbesondere Hausarbeiten und Abschlussarbeiten (Masterarbeit) – können von den jeweiligen Prüfer\*innen oder vom Prüfungsausschuss unter Zuhilfenahme von Plagiatsoftware auf Plagiate hin überprüft werden. Dabei ist auch eine Verarbeitung personenbezogener Daten außerhalb der Universität Bonn zulässig. Beim Hochladen der Prüfungsleistung in die Plagiatsoftware müssen unmittelbar eine Person identifizierende Merkmale (z.B. Name und Matrikelnummer der\*des Studierenden) entfernt werden. Die interne Zuordnung des Überprüfungsergebnisses zu einer Person ist auf andere Weise sicherzustellen, zum Beispiel durch Verwendung einer Prüfungsnummer. Die jeweilige Plagiatsoftware muss die zu überprüfende

Prüfungsleistung nach Abschluss der Überprüfung wieder vollständig löschen und darf sie nicht als Trainingsdaten weiterverwenden.“

10. § 13 wird wie folgt geändert:

a) In Absatz 3 Satz 6 wird die Angabe „Satz 4“ durch die Angabe „Satz 5“ ersetzt.

b) Absatz 6 wird wie folgt gefasst:

„(6) In den konsekutiven Masterstudiengängen „Mikrobiologie“ und „Molecular Cell Biology“ gilt die Anmeldung zu einer Modulprüfung im Falle des Nichtbestehens automatisch als Anmeldung für

1. den übernächsten festgesetzten Prüfungstermin, wenn für die Prüfung zwei Prüfungstermine pro Studienjahr vorgesehen sind oder
2. den nächsten festgesetzten Prüfungstermin, wenn für die Prüfung ein Prüfungstermin pro Studienjahr vorgesehen ist.

Eine Abmeldung ohne Angabe von Gründen ist dann nicht mehr möglich, es sei denn, die\*der Studierende meldet sich, im Falle von Nummer 1, selbst fristgerecht für den nächstmöglichen vorherigen Prüfungstermin an. In den konsekutiven Masterstudiengängen „Organismic Biology, Evolutionary Biology and Palaeobiology (OEP Biology)“ und „Plant Sciences“ erfolgt keine automatische Anmeldung.“

11. § 16 Absatz 2 und 3 wird wie folgt gefasst:

„(2) Pro Prüfling und Modulprüfung beträgt die Prüfungszeit mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Bei Gruppenprüfungen ist zu gewährleisten, dass auf alle Prüflinge innerhalb einer Gruppe die gleiche Prüfungszeit entfällt.

(3) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungstermin der gleichen Mündlichen Prüfung unterziehen wollen, werden nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer\*innen zugelassen, sofern kein Prüfling widerspricht. Die Entscheidung treffen die Prüfer\*innen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse. Den Zuhörer\*innen ist es untersagt, während der Prüfung Aufzeichnungen anzufertigen.“

12. § 17 wird wie folgt geändert:

a) Absatz 1 Satz 6 wird aufgehoben.

b) Nach Absatz 9 werden die folgenden Absätze 10 und 11 eingefügt:

„(10) Im Einzelfall kann der Prüfungsausschuss die vorgesehene Bearbeitungszeit für eine Prüfungsleistung, die in Form eines Protokolls, einer Projektarbeit oder einer Hausarbeit abgelegt wird, aus triftigen Gründen, insbesondere wegen krankheitsbedingter Prüfungsunfähigkeit, einmalig um bis zu einem Viertel der gesamten Bearbeitungszeit verlängern. Der Prüfling muss die Fristverlängerung beim Prüfungsausschuss spätestens drei Tage vor Ablauf der Frist beantragen und unverzüglich einen entsprechenden Nachweis einreichen. Für den Nachweis der krankheitsbedingten Prüfungsunfähigkeit ist eine ärztliche Bescheinigung über das Bestehen der Prüfungsunfähigkeit vorzulegen. Der Prüfungsausschuss kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin\*ines Vertrauensarztes der Hochschule verlangen, wenn zureichende tatsächliche Anhaltspunkte bestehen, die eine Prüfungsfähigkeit als wahrscheinlich annehmen oder einen anderen Nachweis als den gemäß Satz 3 als sachgerecht erscheinen lassen. Der Prüfungsausschuss entscheidet darüber, ob eine Frist auf Grundlage des vorgelegten Attestes verlängert wird oder nicht. § 18 bleibt unberührt.“

(11) Bei der Abgabe einer Prüfungsleistung, die in Form eines Protokolls, einer Projektarbeit, einer Hausarbeit, eines Referats oder eines Praktikumsberichts abgelegt wird, hat der Prüfling schriftlich zu versichern, dass er die Arbeit selbständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten fremden Schriften (einschließlich der Ausgaben von generativen KI-Anwendungen) übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht hat. Der Prüfungsausschuss kann dem Prüfling eine eidesstattliche Versicherung hierüber abverlangen.“

c) Der bisherige Absatz 10 wird Absatz 12.

13. Nach § 17 wird folgender § 17a eingefügt:

**„§ 17a  
Digitale Prüfungen**

(1) Klausuren sowie mündliche Modulprüfungen können als digitale Prüfungen (Online-Prüfungen im Sinne des § 64 Absatz 2 Satz 2 HG) durchgeführt werden.

(2) Soll eine Modulprüfung gemäß Absatz 1 als digitale Prüfung durchgeführt werden, teilt die\*der Prüfer\*in dies den Studierenden zu Beginn der Vorlesungszeit mit. Sofern dies im Einzelfall nicht möglich ist, erfolgt die Mitteilung spätestens eine Woche vor dem Prüfungstermin. Die\*Der Prüfer\*in informiert die Studierenden spätestens eine Woche vor der digitalen Prüfung über die organisatorischen Bedingungen der Prüfung und die technischen Anforderungen an die Kommunikationseinrichtungen, die zu ihrer Durchführung genutzt werden. Digitale Prüfungen dürfen nur unter Verwendung der vom Rektorat freigegebenen Videokonferenzdienste/Online-Tools durchgeführt werden.

(3) Digitale Klausuren werden in einem vorgegebenen Zeitfenster unter Verwendung elektronischer Kommunikationseinrichtungen unter Videoaufsicht ohne gleichzeitige physische Präsenz der Teilnehmenden in den Räumlichkeiten der Universität Bonn angefertigt. Während digitaler Klausuren sind die Studierenden verpflichtet, die Kamera- und Mikrofonfunktion der zur Prüfung eingesetzten Kommunikationseinrichtungen zu aktivieren (Videoaufsicht). Die Nutzung eines virtuellen Hintergrundes ist untersagt. Die Prüflinge müssen die Kamera so positionieren, dass die ständige Sichtbarkeit des Gesichts, des Oberkörpers und der Hände durch die Aufsichtführenden gewährleistet ist. Die Videoaufsicht ist im Übrigen so einzurichten, dass der Persönlichkeitsschutz und die Privatsphäre der Betroffenen nicht mehr als zu den berechtigten Kontrollzwecken erforderlich eingeschränkt werden. Eine automatisierte Auswertung von Bild- oder Tondaten der Videoaufsicht findet nicht statt. Eine Aufzeichnung der Prüfung oder anderweitige Speicherung der Bild- oder Tondaten ist nicht zulässig.

(4) Mündliche digitale Prüfungen werden als Videokonferenz durchgeführt. Während einer digitalen mündlichen Prüfung sind die Prüflinge verpflichtet, die Kamera- und Mikrofonfunktion der von ihnen eingesetzten Endgeräte zu aktivieren. Die Nutzung eines virtuellen Hintergrundes ist untersagt. Die Prüflinge müssen die Kamera so positionieren, dass die ständige Sichtbarkeit des Gesichts, des Oberkörpers und der Hände durch die\*den Prüfer\*in gewährleistet ist. Eine Aufzeichnung der Prüfung oder anderweitige Speicherung der Bild- oder Tondaten durch die Prüfer\*innen oder den Prüfling ist nicht zulässig.

(5) Die Identitätsfeststellung des Prüflings (Authentifizierung) erfolgt mit Hilfe eines gültigen amtlichen Lichtbildausweises, der nach Aufforderung vorzuzeigen ist. Eine Speicherung der im Zusammenhang mit der Authentifizierung verarbeiteten Daten über eine technisch notwendige Zwischenspeicherung hinaus ist unzulässig. Personenbezogene Daten aus der Zwischenspeicherung sind unverzüglich zu löschen.

(6) Ist bei einer digitalen Klausur die Übermittlung der Prüfungsaufgabe, die Bearbeitung der Prüfungsaufgabe, die Übermittlung der Prüfungsleistung oder die Videoaufsicht zum Zeitpunkt der Prüfung technisch nicht durchführbar, wird die Prüfung im jeweiligen Stadium beendet und die Prüfungsleistung nicht gewertet.

(7) Ist bei einer mündlichen digitalen Prüfung die Bild- oder Tonübertragung vorübergehend gestört, wird die Prüfung nach Behebung der Störung fortgesetzt. Dauert die technische Störung an, so dass die mündliche Prüfung nicht ordnungsmäßig fortgeführt werden kann, wird die Prüfung beendet und zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt.

(8) Technische Störungen bei digitalen Prüfungen sind unverzüglich durch den Prüfling zu melden und durch die\*den Aufsichtführenden bzw. die\*den Prüfer\*in zu protokollieren. Werden digitale Prüfungen aufgrund technischer Störungen beendet, gilt der Prüfungsversuch als nicht unternommen. Dies gilt nicht, wenn dem Prüfling nachgewiesen werden kann, dass er die Störung zu vertreten hat.

(9) Werden digitale Prüfungen durchgeführt, so dürfen die dafür erforderlichen personenbezogenen Daten durch die Prüfer\*innen, den Prüfungsausschuss sowie die Anbieter der eingesetzten Videokonferenzdienste/Online-Tools verarbeitet werden, soweit dies zu deren Durchführung erforderlich ist. Mit Wegfall des Verarbeitungszwecks werden die erhobenen Daten wieder gelöscht, sofern sie nicht nach Maßgabe von Vorschriften zu Aufbewahrungspflichten weiterhin aufbewahrt werden dürfen.

(10) Das Gesetz zum Schutz personenbezogener Daten (Datenschutzgesetz Nordrhein-Westfalen - DSG NRW) sowie die EU-Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO) in ihren jeweils geltenden Fassungen bleiben unberührt. Personen, bei denen personenbezogene Daten verarbeitet werden, steht nach Maßgabe der Art. 15 bis 18, 20 bis 23 sowie des Art. 77 EU-DSGVO das Recht auf Auskunft, Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung, Datenübertragung sowie ein Widerspruchs- und Beschwerderecht zu. Diese Rechte können mit Ausnahme der Beschwerde gegenüber dem Prüfungsausschuss geltend gemacht werden. Die zuständige Aufsichtsbehörde für Beschwerden ist die\*der Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit Nordrhein-Westfalen (LDI NRW); die Kontaktdaten sind auf der Internetseite der\*des LDI abrufbar. Die Kontaktdaten der\*des Datenschutzbeauftragten der Universität Bonn sind auf der Internetseite der Universität Bonn einsehbar.“

14. § 18 wird wie folgt gefasst:

### **„§ 18 Nachteilsausgleich und Fristverlängerung**

(1) Studierende, die aufgrund einer Behinderung oder chronischen Erkrankung oder auf Grund mutterschutzrechtlicher Bestimmungen an der Ableistung einer Prüfung in der vorgesehenen Weise gehindert sind, können beim Prüfungsausschuss unter Vorlage eines geeigneten Nachweises einen Antrag auf Nachteilsausgleich stellen; gleiches gilt für die Erbringung von Studienleistungen im Sinne von § 12 Absatz 4. Der Nachteilsausgleich wird einzelfallbezogen gewährt. Er kann insbesondere Abweichungen im Hinblick auf die Ableistung der Prüfung, die Dauer der Prüfung und die Benutzung von Hilfsmitteln oder Hilfspersonen vorsehen. Der Anspruch auf einen Nachteilsausgleich erstreckt sich bei Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung, soweit nicht mit einer Änderung des Krankheits- oder Behinderungsbildes zu rechnen ist, auf alle im Verlauf des Studiums abzuleistenden Prüfungen; Satz 2 bleibt unberührt. Bei anwesenheitspflichtigen Lehrveranstaltungen und bei Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten, die aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht absolviert werden können, sind Ersatzleistungen zu gestatten, soweit durch diese gleichwertige Kompetenzen und Befähigungen vermittelt werden.

- (2) Auf Antrag berücksichtigt der Prüfungsausschuss bei der Festlegung der Frist für den Erstversuch gemäß § 13 Absatz 5 sowie bei der automatischen Anmeldung zur Wiederholung gemäß § 13 Absatz 6 nach Vorlage entsprechender Nachweise Zeiten für:
- a. die Pflege und Erziehung von minderjährigen Kindern im Sinne des § 25 Absatz 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz (BAföG) – drei Semester pro Kind;
  - b. die Mitwirkung als gewählte\*r Vertreter\*in in Organen der Hochschule, der Studierendenschaft, der Fachschaften der Studierendenschaft oder des Studierendenwerks – höchstens vier Semester;
  - c. die Wahrnehmung des Amtes der Gleichstellungsbeauftragten – höchstens vier Semester;
  - d. studienzeitverlängernde Auswirkungen einer Behinderung oder einer schweren Erkrankung;
  - e. die Pflege oder die Versorgung von Ehegatten, eingetragenen Lebenspartner\*innen, in gerader Linie Verwandten, in Seitenlinie Verwandten zweiten Grades oder ersten Grades Verschwägerten – höchstens drei Semester.

15. In § 20 Absatz 1 Satz 1 wird das Wort „vierfacher“ durch das Wort „dreifacher“ ersetzt.

16. § 22 wird wie folgt gefasst:

**„§ 22  
Täuschung und Ordnungsverstoß**

(1) Versucht der Prüfling, das Ergebnis der Prüfungsleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, kann die betreffende Prüfungsleistung mit „nicht ausreichend“ bewertet werden; die Feststellung wird von der\*dem jeweiligen Prüfer\*in oder von der\*dem Aufsichtführenden getroffen, aktenkundig gemacht und zur Entscheidung an den Prüfungsausschuss weitergeleitet. Vor der Entscheidung des Prüfungsausschusses ist dem Prüfling Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

(2) Ein Prüfling, der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der\*dem jeweiligen Prüfer\*in oder von der\*dem Aufsichtführenden nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall wird die betreffende Prüfungsleistung mit „nicht ausreichend“ bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Der Prüfling kann innerhalb einer Frist von zwei Wochen verlangen, dass die Entscheidung vom Prüfungsausschuss überprüft wird.

(3) Der Prüfungsausschuss bewertet, inwiefern ein mehrfacher oder sonst schwerwiegender Täuschungsversuch vorliegt. Im Falle eines solchen kann der Prüfungsausschuss nach vorheriger Anhörung des Prüflings entscheiden, dass der Prüfling in diesem Studiengang den Prüfungsanspruch verliert. Mit Bestandskraft der Entscheidung des Prüfungsausschusses über den Verlust des Prüfungsanspruchs erfolgt die Exmatrikulation durch das Studierendensekretariat.

(4) Wer vorsätzlich gegen eine die Täuschung über Prüfungsleistungen betreffende Regelung dieser Prüfungsordnung verstößt, handelt ordnungswidrig. Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße von bis zu 50.000 Euro geahndet werden. Zuständige Verwaltungsbehörde für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten nach Satz 1 ist die\*der Kanzler\*in der Universität Bonn.“

17. § 25 wird wie folgt geändert:

a) Absatz 1 Satz 3 wird wie folgt gefasst:

„Zusätzlich wird auch eine englische Übersetzung des Zeugnisses ausgestellt.“

b) In Absatz 4 Satz 1 werden die Wörter „bis zu zwei Jahre“ gestrichen.

18. § 26 wird wie folgt gefasst:

**„§ 26  
Masterurkunde**

Gleichzeitig mit dem Zeugnis der Masterprüfung wird dem Prüfling eine mit dem Datum des Zeugnisses versehene Masterurkunde in deutscher Sprache sowie eine entsprechende englische Übersetzung über die Verleihung des akademischen Grades gemäß § 3 ausgehändigt. Die Urkunde wird von der\*dem Dekan\*in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät und von der\*dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Fakultät versehen.“

19. Die Anlage 1 erhält die aus dem Anhang zu dieser Ordnung ersichtliche Fassung.

20. Die Anlage 2 erhält die aus dem Anhang zu dieser Ordnung ersichtliche Fassung.

21. Die Anlage 3 erhält die aus dem Anhang zu dieser Ordnung ersichtliche Fassung.

22. Die Anlage 4 erhält die aus dem Anhang zu dieser Ordnung ersichtliche Fassung.

23. In Anlage 6 wird Abschnitt V wie folgt geändert:

- a) Absatz 4 wird wie folgt gefasst:

„(4) Die Mündliche Prüfung wird vor zwei Prüfer\*innen (§ 9 Absatz 1 der PO) als Einzel- oder Gruppengespräch abgelegt.“

- b) Absatz 5 wird aufgehoben.

24. In Anlage 7 wird Abschnitt V wie folgt geändert:

- a) Absatz 4 wird wie folgt gefasst:

„(4) Die Mündliche Prüfung wird vor zwei Prüfer\*innen (§ 9 Absatz 1 der PO) als Einzel- oder Gruppengespräch abgelegt.“

- b) Absatz 5 wird aufgehoben.

**Artikel II**

Diese Ordnung tritt am 1. April 2025 in Kraft. Sie wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn - Verkündungsblatt - veröffentlicht.

W. Witke

Der Dekan  
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Universitätsprofessor Dr. Walter Witke

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät vom 22. Januar 2025, des Beschlusses des Fakultätsrats der Agrar-, Ernährungs- und Ingenieurwissenschaftlichen Fakultät vom 15. Januar 2025, des Beschlusses des Fakultätsrats der Medizinischen Fakultät vom 13. Januar 2025 sowie der Entschließung des Rektorats vom 18. Februar 2025.

Bonn, den 13. März 2025

M. Hoch

Der Rektor  
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Universitätsprofessor Dr. Dr. h. c. Michael Hoch

## Anhang zu Artikel I Nummer 19

### Anlage 1: Modulplan für den konsekutiven Masterstudiengang „Mikrobiologie“

#### Erläuterungen zum Modulplan:

- Abkürzungen der Veranstaltungsformen: E = Exkursion, K = Kolloquium, P = Praktikum, S = Seminar, Ü = Übung, V = Vorlesung.
- Mit Asterisk (\*) gekennzeichnet: Lehrveranstaltungen, für die gemäß § 12 Absatz 6 als Voraussetzung für die Teilnahme an Modulprüfungen bzw. als Kriterium zur Vergabe von Leistungspunkten die verpflichtende Teilnahme festgelegt ist. Die Pflicht zur Teilnahme besteht dann zusätzlich zu etwaigen sonstigen aufgeführten Studienleistungen.
- In der Spalte „LV-Art“ ist/sind die Lehrveranstaltungsart/en im Modul aufgeführt.
- In der Spalte „Dauer/Fachsemester“ sind die Dauer (D) des Moduls (in Semestern) und die Verortung in ein Fachsemester (FS) aufgeführt.
- In der Spalte „Studienleistungen“ sind ausschließlich Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme i. S. d. § 12 Absatz 4 bzw. Kriterien zur Vergabe von ECTS-Leistungspunkten bei Modulen ohne Prüfung aufgeführt. Studienleistungen, die Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme sind und wiederholt werden müssen, falls die dazugehörige Prüfung nicht bestanden wurde, sind mit dem Buchstaben „w“ (w) gekennzeichnet.
- In der Spalte „Prüfungsform“ sind Prüfungen gemäß § 14 Absatz 6, die nicht innerhalb eines Semesters wiederholt werden können, sondern im Rahmen der Wiederholung des gesamten Moduls bzw. der entsprechenden Lehrveranstaltung erneut abgelegt werden, mit dem Buchstaben „w“ (w) gekennzeichnet. Prüfungen, die gemäß § 12 Absatz 7 Nr. 3 und 4 von zwei Prüfer\*innen bewertet werden, sind mit „<sup>2P</sup>“ gekennzeichnet.

Weitere Details zu den Modulen, insbesondere zu den für ein Modul angebotenen und im Modul zu besuchenden Lehrveranstaltungen, werden vom Prüfungsausschuss vor Beginn des jeweiligen Semesters gemäß § 8 Absatz 7 in Form des Modulhandbuchs bekannt gemacht.

#### **Pflichtmodule**

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB1	Theoriemodul Allgemeine und Molekulare Mikrobiologie und deren Methoden	V, Ü*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Detailliertes theoretisches Wissen in der Allgemeinen und Molekularen Mikrobiologie	keine	Klausur	6

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahme- voraussetzungen	Dauer/ Fach- semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS- LP
MIB2	Praktikum Allgemeine und Molekulare Mikrobiologie	V, P*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden mit den Prinzipien der allgemeinen und molekularen Mikrobiologie vertraut sein. Darüber hinaus wird ein fundiertes Wissen über spektroskopische und spektrometrische Analytik, genetische Techniken, Plasmide, Expression sowie die speziellen physiologischen Eigenschaften, die Regulationsmechanismen und den DNA-Transfer der wichtigsten Prokaryonten vermittelt.	Protokoll	Klausur	6
MIB3	Medizinische Mikrobiologie (Bakteriologie, Parasitologie, Immunologie)	V, P*, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Nach Abschluss des Kurses haben die Studierenden sich die Grundlagen der medizinischen Bakteriologie, Parasitologie und Immunologie erarbeitet. Sie kennen die menschliche Normalflora und pathogene Bakterien und Parasiten, die Infektionskrankheiten erzeugen, ihre Diagnose im klinischen Labor sowie die Interaktion von Wirt und Pathogen. Die Studierenden haben verschiedene Methoden erlernt, mit denen die Bakterien und Parasiten identifiziert werden und können verschiedene Antibiotikaresistenztests ansetzen. Ferner kennen sie die grundlegenden immunologischen Tests. Ihr Wissensstand zu diesem Zeitpunkt sollte der Ausgangspunkt für eine spätere Bewerbung an einem klinischen Labor für die Fortbildung zum Fachmikrobiologen sein.	Protokoll	Klausur	9
MIB4	Ringvorlesung Landwirtschaftliche und Lebensmittel- mikrobiologie	V	keine	D: 2 Sem FS: 1. u. 2. Sem.	Grundlegende Kenntnisse der Rolle und Funktion von Mikroorganismen bei der Lebensmittelherstellung und -verarbeitung; Auftreten und Bedeutung phytopathogener Schadorganismen, Vermeidungsstrategien und Bekämpfungsmöglichkeiten	keine	2 Klausuren (je 50 %)	6
MIB5	Praktikum Landwirtschaftliche und Lebensmittel- mikrobiologie	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Kenntnisse über mikrobiologische Nachweismethoden in der Lebensmittelmikrobiologie sowie der Diagnose und Epidemiologie phytopathogener Schaderreger	Keine	Protokoll	6
MIB6	Vorlesung Virologie	V	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Studierenden ein fundiertes theoretisches Wissen auf dem Gebiet der Virologie haben.	keine	Klausur	4

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahme- voraussetzungen	Dauer/ Fach- semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS- LP
MIB7	Virologie – grundlegende Labortechniken	P*, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Die Studierenden werden mit verschiedenen Techniken vertraut gemacht, die in der viralen Grundlagenforschung und/oder Virusdiagnostik angewandt werden. Zusammen mit der Vorlesung MIB6 werden die Studierenden in der Lage sein, eigene Ansätze zur Lösung von wissenschaftlichen/diagnostischen Fragestellungen zu entwerfen.	Protokoll	Klausur	5
MIB8	Mikrobiologische Exkursion	E*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Die mikrobiologischen Exkursionen sichern den Praxisbezug des Studiengangs. Sie informieren über Einsatz mikrobiologischer Methoden und eröffnen Einblicke in mögliche Berufsfelder.	Teilnahme an insgesamt drei Exkursionen und zwar je einer aus drei der vier verschiedenen Bereiche: (1) allgemeine und angewandte Mikrobiologie, (2) Landwirtschaftliche und Lebensmittelmikrobiologie, (3) Virologie und (4) Medizinische Mikrobiologie.  Kriterium zur Vergabe von Leistungspunkten: Protokoll zu einer Exkursion (unbenotet)	Keine	3
MIB49	Masterarbeit		MIB1-MIB7 und 60 LP	D: 1 Sem. FS: 4. Sem.	Eigenständige Versuchsplanung und -auswertung sowie Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung	keine	Masterarbeit	30

**Wahlpflichtbereich A - (insgesamt mindestens 30 ECTS-LP)**

Im Wahlpflichtbereich A müssen mindestens 30 ECTS-LP erzielt werden. Es können maximal 2 Laborübungen in zwei verschiedenen Arbeitsgruppen (verschiedene Modulnummern, keine gleichzeitige Belegung von Versionen A und B bei Modulen mit derselben Grundnummer) im Umfang von insgesamt 18 LP belegt werden. Eine Laborübung soll in der Arbeitsgruppe der Masterarbeit geleistet werden.

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB56	Literaturrecherche und Datenbankanalyse	Ü	MIB1 bis MIB7, das Modul darf nicht zeitlich parallel zur Masterarbeit stattfinden	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Die Studierenden sollen am Ende des Moduls ein begrenztes mikrobiologisches Thema mit Hilfe von Literaturrecherchen und Datenbankanalysen theoretisch aufarbeiten und in den Erfordernissen der Wissenschaft entsprechender Weise schriftlich darlegen können.	keine	Hausarbeit <sup>2P</sup>	6
MIB60	Industrie- und Forschungspraktikum (in einer außeruniversitären Forschungseinrichtung oder einem forschenden Industriebetrieb)	P*	Mindestens drei aus den Pflichtmodulen MIB1-MIB7	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Die Studierenden sollen die Möglichkeit bekommen, frühzeitig den Kontakt zur Arbeitswelt aufzunehmen, um anschließend erfolgreich in Wissenschaft und Industrie zu arbeiten. Das vorgesehene Praktikum soll Studierende in die Situation versetzen, ihr bisher erworbenes Wissen in einem berufstypischen Umfeld auf praktische Problemstellungen hin anzuwenden. Es sollen Anwendung mikrobiologischer Prozesse, Prinzipien und Systeme praxisnah vermittelt werden. Hierzu bearbeiten die Studierenden eine von dem Unternehmen gestellte und mit der Hochschule abgestimmte Aufgabenstellung (Projekt). Mit der Anfertigung eines Protokolls soll die Fähigkeit erworben werden, eigene Arbeitsergebnisse in schriftlicher Form professionell zu präsentieren.	Kriterium zur Vergabe von Leistungspunkten: Protokoll (unbenotet)	keine	6
<b>Bereich Allgemeine Mikrobiologie (Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät)</b>								
MIB12	Genetische Manipulation von Prokaryonten	P*, S*, V	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Am Ende des Kurses sollen die Studierenden wissen, wie Fremd-DNA in Bakterien eingeführt und zur Funktion gebracht werden kann.	Referat	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB13	Zelluläre Mikrobiologie	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Die Studierenden werden in die molekularen Wechselwirkungen zwischen Säuger-Wirtszellen und intrazellulären Pathogenen eingeführt werden. Sie werden die Kultivierung von Säugerzellen erlernen sowie die <i>in vitro</i> Infektion mit harmlosen und pathogenen Bakterien, Fluoreszenzmikroskopie, Elektronenmikroskopie und Zellvitalitätstests.	Präsentation	Referat (50 %), Protokoll (50 %)	6
MIB14	Chemie von Naturstoffen	P*	MIB72	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Der Kurs befasst sich mit der Analyse und Biosynthese von Naturstoffen. Die Studierenden erhalten Kenntnisse zur Isolierung und chemischen Analyse von Naturstoffen mittels chromatographischer (HPLC, GC, DC) und spektroskopischer Methoden (NMR, UV). Ein zweiter Teil des Kurses vermittelt Kenntnisse über Methoden zur Analyse von Proteinen und Biosynthesegenen (PCR, Elektrophorese).	keine	Klausur (50 %), Protokoll (50 %)	6
MIB15	Proteobakterielle Nicht-Modellorganismen als Plattformen für die Proteinreinigung und Analyse	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Die Teilnehmer sollen erkennen, dass viele bakterielle Proteine, insbesondere solche, die komplexe prosthetische Gruppen tragen, einer rekombinanten Produktion in <i>Escherichia coli</i> und einer einfachen Aufreinigung über Affinitätschromatographie nicht zugänglich sind. Techniken zur effizienten Darstellung reiner Proteine aus Nicht-Modell-Organismen über FPLC (Fast Performance Liquid Chromatographie) werden erworben. Nach dem Modul können die Teilnehmer ein modernes Äkta-FPLC-System selbstständig bedienen sowie aktuelle High-Performance Materialien (Q-Sepharose, Sephadex G75 u.a) sinnvoll kombinieren. Außerdem können affinitätschromatographische Verfahren an Nicht-Modell-Organismen angewendet werden. Nach dem Modul können die Teilnehmer zudem UV-vis-spektroskopische, elektrophoretische, enzymkinetische und immunologische Techniken zur Charakterisierung der gereinigten Proteine anwenden.	keine	Referat (25%), Protokoll (75%)	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB76	Bakterielle Zellbiologie mithilfe von Fluoreszenzmethoden	P*, S*	MIB1 und MIB3	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Die Teilnehmer lernen verschiedene Fluoreszenzmethoden kennen, die in der (Mikro-)Biologie üblicherweise zur Untersuchung der Zellbiologie eingesetzt werden - z. B. zur Messung der molekularen Organisation innerhalb von Zellen, von Protein-Protein-Wechselwirkungen oder der Proteinstöchiometrie. Das Modul wird die Teilnehmer in die Lage versetzen, die optimale Fluoreszenztechnik für verschiedene Forschungsfragen auszuwählen sowie Spektrometer und Fluoreszenzmikroskope zu verwenden. Darüber hinaus vermittelt das Modul, wie Experimente praktisch aufgebaut und durchgeführt werden und wie die Daten analysiert werden.	Referat	Protokoll	6
MIB67-A	Laborübung „Mikrobenphysiologie“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich der Mikrobenphysiologie (z.B. Anpassung an veränderte Umweltbedingungen, Stressadaptation, Überlebenstrategien etc.) zu bearbeiten. Dazu gehört der Erwerb theoretischen Hintergrundwissens, die Planung experimenteller Vorgehensweisen und die kritische Analyse der gewonnenen Daten.	Präsentation	Protokoll	6
MIB67-B	Laborübung „Mikrobenphysiologie“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich der Mikrobenphysiologie (z.B. Anpassung an veränderte Umweltbedingungen, Stressadaptation, Überlebenstrategien etc.) zu bearbeiten. Dazu gehört der Erwerb theoretischen Hintergrundwissens, die Planung experimenteller Vorgehensweisen und die kritische Analyse der gewonnenen Daten. Im Vergleich zur gleichnamigen alternativen Laborübung MIB67-A erfolgt im Modul MIB67-B eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB17-A	Laborübung „Wachstum und Stoffwechsel von Methanbildnern und Darmbakterien“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel von Methanbildnern und Darmbakterien. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.	Präsentation	Protokoll	6
MIB17-B	Laborübung „Wachstum und Stoffwechsel von Methanbildnern und Darmbakterien“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel von Methanbildnern und Darmbakterien. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB17-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9
MIB18-A	Laborübung „Biotransformation von Essigsäure-bakterien“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel von Essigsäurebakterien. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.	Präsentation	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB18-B	Laborübung „Biotransformation von Essigsäure-bakterien“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel von Essigsäurebakterien. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB18-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9
MIB53-A	Laborübung „Mikrobieller Schwefelstoff-wechsel“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel des mikrobiellen Schwefelstoffwechsels. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.	Präsentation	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB53-B	Laborübung „Mikrobieller Schwefelstoff-wechsel“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der allgemeinen, angewandten und molekularen Mikrobiologie am Beispiel des mikrobiellen Schwefelstoffwechsels. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB53-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9
MIB20-A	Laborübung „Zelluläre Mikrobiologie“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der zellulären Mikrobiologie. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.	Präsentation	Protokoll	6

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB20-B	Laborübung „Zelluläre Mikrobiologie“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen in der zellulären Mikrobiologie. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche und mündliche Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB20-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9
MIB64-A	Laborübung „Pharmazeutische Biologie“	P*	MIB1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Mikroorganismen produzieren eine Vielzahl an pharmazeutisch bedeutenden Sekundärmetaboliten. Das Laborpraktikum gibt Gelegenheit an aktueller Forschung im Bereich der Naturstoff Biosynthese, insbesondere durch Polyketidsynthasen (PKS) und nicht ribosomalen Peptidsynthetasen (NRPS), teilzunehmen. Die Studierenden bearbeiten ein Teilprojekt für das gemeinsam ein Versuchsplan erstellt wird, welcher dann experimentell bearbeitet wird. Dabei werden Kenntnisse in molekularbiologischen, analytischen und <i>in silico</i> Methoden erworben. Die durchgeführten Experimente und die dabei erzielten Ergebnisse sollen wissenschaftlich dokumentiert und diskutiert werden.	keine	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB64-B	Laborübung „Pharmazeutische Biologie“	P*	MIB1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Mikroorganismen produzieren eine Vielzahl an pharmazeutisch bedeutenden Sekundärmetaboliten. Das Laborpraktikum gibt Gelegenheit an aktueller Forschung im Bereich der Naturstoff Biosynthese, insbesondere durch Polyketidsynthasen (PKS) und nicht ribosomalen Peptidsynthetasen (NRPS), teilzunehmen. Die Studierenden bearbeiten ein Teilprojekt für das gemeinsam ein Versuchsplan erstellt wird, welcher dann experimentell bearbeitet wird. Dabei werden Kenntnisse in molekularbiologischen, analytischen und <i>in silico</i> Methoden erworben. Die durchgeführten Experimente und die dabei erzielten Ergebnisse sollen wissenschaftlich dokumentiert und diskutiert werden. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB64-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, die Techniken so sicher zu beherrschen, dass belastbare Ergebnisse erzielt werden.	keine	Protokoll	9
<b>Bereich Medizinische und Pharmazeutische Mikrobiologie (Mathematisch-Naturwissenschaftliche und Medizinische Fakultät)</b>								
MIB77-A	Laborübung „Quantitative mikrobielle Zellbiologie“	P*, S*	MIB1 und MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen experimentellen Projekt mit einer wissenschaftlichen Fragestellung aus den Forschungsschwerpunkten der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie zu arbeiten. Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit in der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse	Präsentation	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB77-B	Laborübung „Quantitative mikrobielle Zellbiologie“	P*, S*	MIB1 und MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen experimentellen Projekt mit einer wissenschaftlichen Fragestellung aus den Forschungsschwerpunkten der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie zu arbeiten. Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit in der quantitativen mikrobiellen Zellbiologie erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB77-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Es wird die Kompetenz erworben, auch kompliziertere Labortechniken sicher zu beherrschen, so dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB78-A	Laborübung „Einzelmolekül Mikrobiologie“	P*, S*	MIB76	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	<p>Einzelmolekül-Mikroskopie und -Spektroskopie bieten detaillierte Einblicke in die molekulare Organisation und die dynamischen Prozesse (mikro)biologischer Systeme. Um die hohen Auflösungen der Techniken zu erreichen, sind Einzelmolekül-Experimente sehr fein abgestimmte Prozesse, welche Ad-hoc-Entscheidungen mit hoher Präzision vor und während der Messung erfordern. Viele Nachbearbeitungs- und Analyseschritte sind ebenfalls fein kalibriert. Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen Projekt der Arbeitsgruppe mit hochauflösenden Techniken zu arbeiten und diese zu erlernen.</p> <p>Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit unter der Benutzung von Einzelmolekültechniken erforderlichen</p> <p>Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Einarbeitung in Software und Scripting (größtenteils Python), Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse.</p>	Präsentation	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB78-B	Laborübung „Einzelmolekül Mikrobiologie“	P*, S*	MIB76	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	<p>Einzelmolekül-Mikroskopie und -Spektroskopie bieten detaillierte Einblicke in die molekulare Organisation und die dynamischen Prozesse (mikro)biologischer Systeme. Um die hohen Auflösungen der Techniken zu erreichen, sind Einzelmolekül-Experimente sehr fein abgestimmte Prozesse, welche Ad-hoc-Entscheidungen mit hoher Präzision vor und während der Messung erfordern. Viele Nachbearbeitungs- und Analyseschritte sind ebenfalls fein kalibriert. Dieses Modul bietet die Möglichkeit, unter Anleitung an einem aktuellen Projekt der Arbeitsgruppe mit hochauflösenden Techniken zu arbeiten und diese zu erlernen.</p> <p>Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit unter der Benutzung von Einzelmolekültechniken erforderlichen</p> <p>Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Einarbeitung in Software und Scripting (größtenteils Python), Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB78-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende Analyse der Problemstellung. Es wird die Kompetenz erworben, auch kompliziertere Analysen und Auswertungen sicher zu beherrschen, so dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.</p>	Präsentation	Protokoll	9

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB79-A	Laborübung „Mikroskopie von viralen Infektionen“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Hochauflösende moderne Lichtmikroskopiemethoden bieten detaillierte Einblicke in die molekulare Organisation und die dynamischen Prozesse (mikro)biologischer Systeme. Diese Methoden machen es möglich, hochkomplexe Ereignisse während der viralen Replikation wie z.B. den Zusammenbau und Transport von neuen Viruspartikeln zu visualisieren und zu messen. Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit unter der Benutzung von Einzelmolekültechniken erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Einarbeitung in Software und Scripting (größtenteils ImageJ), Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse	Präsentation	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB79-B	Laborübung „Mikroskopie von viralen Infektionen“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Hochauflösende moderne Lichtmikroskopiemethoden bieten detaillierte Einblicke in die molekulare Organisation und die dynamischen Prozesse (mikro)biologischer Systeme. Diese Methoden machen es möglich, hochkomplexe Ereignisse während der viralen Replikation wie z.B. den Zusammenbau und Transport von neuen Viruspartikeln zu visualisieren und zu messen. Qualifikationsziele: Erwerb der für die Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten, schriftlich dokumentierten Projektarbeit unter der Benutzung von Einzelmolekültechniken erforderlichen Voraussetzungen: Problembezogene Planung von Versuchsansätzen unter Anleitung und Durchführung der Experimente; Einarbeitung in Software und Scripting (größtenteils ImageJ), Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit der einschlägigen Literatur; Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB79-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende Analyse der Problemstellung. Es wird die Kompetenz erworben, auch kompliziertere Analysen und Auswertungen sicher zu beherrschen, so dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB80-A	Laborübung „Molekulare Physiologie von Mikroalgen und Kooperationspartnern“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	In dieser Laborübung liegt der Fokus auf der Erforschung der photoautotrophen Grünalge <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> sowie den Wechselwirkungen und der Kooperation mit anderen Mikroorganismen. Ziel ist es, moderne Forschungstechniken aus Molekularbiologie, Biochemie, Physiologie und Zellbiologie anzuwenden, um komplexe Prozesse zu verstehen. Durch die Teilnahme an laufenden Forschungsprojekten sollen die Studierenden experimentelle Ansätze entwickeln, durchführen und Ergebnisse kritisch auswerten können. Die Auseinandersetzung mit relevanter Fachliteratur sowie die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse in englischer Sprache werden ebenfalls angestrebt.	Präsentation	Protokoll	6
MIB80-B	Laborübung „Molekulare Physiologie von Mikroalgen und Kooperationspartnern“	P*, S*	MIB1 und MIB2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	In dieser Laborübung liegt der Fokus auf der Erforschung der photoautotrophen Grünalge <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> sowie den Wechselwirkungen und der Kooperation mit anderen Mikroorganismen. Ziel ist es, moderne Forschungstechniken aus Molekularbiologie, Biochemie, Physiologie und Zellbiologie anzuwenden, um komplexe Prozesse zu verstehen. Durch die Teilnahme an laufenden Forschungsprojekten sollen die Studierenden experimentelle Ansätze entwickeln, durchführen und Ergebnisse kritisch auswerten können. Die Auseinandersetzung mit relevanter Fachliteratur sowie die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse in englischer Sprache werden ebenfalls angestrebt. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB80-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende Analyse der Problemstellung. Es wird die Kompetenz erworben, auch kompliziertere Analysen und Auswertungen sicher zu beherrschen, so dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB23	Bakterielle Pathogenitätsmechanismen und Antibiotikaresistenz	P*, V, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Am Ende des Kurses kennen die Studierenden die hauptsächlichen Virulenzfaktoren der Bakterien, durch die Kolonisierung, Adhäsion, Invasion und Resistenz gegen das Immunsystem des Wirtes vermittelt werden. Außerdem verstehen die Studenten sowohl die Mechanismen, die Antibiotikaresistenzen vermitteln, als auch die Mechanismen, die die Entwicklung solcher Resistenzen fördern.	Referat und Protokoll	Klausur	6
MIB24	Aspekte der parasitären Immunologie	P*, V, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Nach Abschluss dieses Moduls sollten die Studierenden mit den Grundaspekten der Immunologie und den Techniken, die in der parasitären Immunologie genutzt werden, vertraut sein. Sie sollten Erkenntnisse über molekulare und zellbiologische Mechanismen, die den inflammatorischen und immunvermittelten Antworten während einer Parasiteninfektion zugrunde liegen, erworben haben und zudem wissen, wie eine Fehlfunktion dieser Abläufe in einer schwerwiegenden Wirtspathologie resultieren kann. Die Studierenden sollten in der Lage sein, genutzte Tiermodelle parasitärer Erkrankungen zu beschreiben, wie z.B. solche bei Malaria- oder Helmintheninfektionen. Am Ende des Moduls sollten sie zudem basierend auf den Diskussionen der aktuellen wissenschaftlichen Literatur, die im Rahmen des Kurses besprochen wird, konzeptionelle und methodische Fähigkeiten erworben haben.	Präsentation	Klausur	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB25	Parasitische Protozoen und Helminthen	P*, V, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Die Studierenden dieses Kurses sollen Kenntnisse über die verschiedenen Übertragungswege der Vektorvermittelten medizinisch relevanten Erkrankungen erlangen und eine Vertiefung der Kenntnisse bezüglich der Biologie von Parasiten. Sie sollen die Besonderheiten der Pathogene und Vektor-Parasiten-Interaktionen sowie deren epidemiologische Zusammenhänge verstehen. Dieses Modul soll die Fähigkeit vermitteln, Ektoparasiten und die durch sie übertragenen Pathogene zu klassifizieren. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Parasiten anhand von histologischen Präparaten zu identifizieren und ihre Relevanz für humane Infektionen einzuordnen.	Protokoll und Referat	Klausur	6
MIB26-A	Laborübung „Antibiotika-Biosynthese und Antibiotika-resistenz“	P*, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung im Bereich Antibiotikaresistenzmechanismen oder bei der Isolierung bzw. dem Design von neuen antibiotisch wirksamen Peptiden teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken).	Präsentation	Protokoll	6
MIB26-B	Laborübung „Antibiotika-Biosynthese und Antibiotika-resistenz“	P*, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung im Bereich Antibiotikaresistenzmechanismen oder bei der Isolierung bzw. dem Design von neuen antibiotisch wirksamen Peptiden teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB26-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB27-A	Laborübung „Zellwandbiosynthese und Wirkmechanismen von Antibiotika“	P*, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung im Bereich Zellwandbiosynthese und Antibiotika, die in diesem Stoffwechselweg angreifen, teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken).	Präsentation	Protokoll	6
MIB27-B	Laborübung „Zellwandbiosynthese und Wirkmechanismen von Antibiotika“	P*, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung im Bereich Zellwandbiosynthese und Antibiotika, die in diesem Stoffwechselweg angreifen, teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB27-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9
MIB28-A	Laborübung „Parasitologie“	P*, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, in einem aktuellen Projekt im Bereich der Entwicklung von Antihelminthika teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die theoretische Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Fragestellung.	Präsentation	Protokoll	6

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB28-B	Laborübung „Parasitologie“	P*, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, in einem aktuellen Projekt im Bereich der Entwicklung von Antihelminthika teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die theoretische Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB28-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9
MIB55-A	Laborübung „Public Health-relevante hygienisch-mikrobiologische Untersuchungsmethoden“	P*, S*	MIB1, MIB2, Teilnahme MIB3 empfohlen	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen auf dem Gebiet hygienisch-mikrobiologischer Untersuchungen, insbesondere der Wasserhygiene. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.	Präsentation	Protokoll	6

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB55-B	Laborübung „Public Health-relevante hygienisch-mikrobiologische Untersuchungsmethoden“	P*, S*	MIB1, MIB2, Teilnahme MIB3 empfohlen	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	<p>Im Vordergrund dieser Laborübung steht das Erlernen von wissenschaftlichem Projektmanagement und experimentellen Vorgehensweisen auf dem Gebiet hygienisch-mikrobiologischer Untersuchungen, insbesondere der Wasserhygiene. Die Studierenden sollen theoretisches (z.B. Literatursuche) und praktisches Wissen (z.B. moderne Labortechniken und Qualitätsstandards) in dieser Forschungsrichtung erlangen.</p> <p>Spezifische Fragen, die experimentell und theoretisch bearbeitet werden, stammen aus dem Bereich der hygienischen Mikrobiologie v.a. im Hinblick auf Trinkwasser und Gewässer. Dabei können neben klassischen kulturellen Verfahren nebst morphologischer und physiologischer Differenzierung auch molekularbiologische und durchflusszytometrische Verfahren zum Einsatz kommen.</p>	Präsentation	Protokoll	9
MIB70-A	Laborübung „One Health“	P*, S*	MIB3, MIB4, MIB5, MIB6, MIB7	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	<p>Im Rahmen dieser Laborübung soll den Studierenden die strukturelle Planung, Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von verschiedenen „One Health“-relevanten Themen nähergebracht werden. Dabei sollen die Studierenden durch theoretische (z.B. Literaturrecherche) und praktische Methoden (z.B. aktuelle Labortechniken) einen Einblick in die Vielfalt dieses Forschungsschwerpunkts erhalten.</p>	Präsentation	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB70-B	Laborübung „One Health“	P*, S*	MIB3, MIB4, MIB5, MIB6, MIB7	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Rahmen dieser Laborübung soll den Studierenden die strukturelle Planung, Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von verschiedenen „One Health“-relevanten Themen nähergebracht werden. Dabei sollen die Studierenden durch theoretische (z.B. Literaturrecherche) und praktische Methoden (z.B. aktuelle Labortechniken) einen Einblick in die Vielfalt dieses Forschungsschwerpunkts erhalten. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB70-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9
MIB74-A	Laborübung „Experimental immunology and immune modulation of Neglected Tropical Diseases (NTDs) and helminths“	P*, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, in einem aktuellen Projekt über die Immunologie von vernachlässigten tropischen Krankheiten (NTDs), wie zum Beispiel Helmintheninfektionen oder Podokoniosis, teilzunehmen. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse über die theoretische Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Die Studenten werden selbstständig im Rahmen laufender internationaler und nationaler Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf der Immunmodulation des Wirts durch NTDs und Helmintheninfektionen.	Präsentation	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB74-B	Laborübung „Experimental immunology and immune modulation of Neglected Tropical Diseases (NTDs) and helminths“	P*, S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul bietet die Gelegenheit, in einem aktuellen Projekt über die Immunologie von vernachlässigten tropischen Krankheiten (NTDs), wie zum Beispiel Helmintheninfektionen oder Podokoniosis, teilzunehmen. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse über die theoretische Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Die Studenten werden selbstständig im Rahmen laufender internationaler und nationaler Forschungsprojekte eingebunden. Der thematische Schwerpunkt liegt auf der Immunmodulation des Wirts durch NTDs und Helmintheninfektionen. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB74-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9
<b>Bereich Virologie (Medizinische Fakultät)</b>								
MIB29	Virologie – molekular-biologische und immunbio-chemische Techniken	P*, S*, V	MIB 6 und MIB7	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Dieser Kurs ist für fortgeschrittene Studierende gedacht und fokussiert auf molekulare Techniken in der Virologie (z.B. reverse Genetik) sowie Aspekte, die die angeborene Immunantwort betreffen.	Protokoll	Klausur	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB30-A	Laborübung „Molekularbiologie und angeborene Immunantwort in der Virologie“	P*, S*	MIB6, MIB7 und MIB29	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs bietet die Möglichkeit, an der laufenden Forschung auf dem Gebiet der Plusstrang RNA Viren teilzunehmen. Hierbei sollen die Funktionen viraler Proteine mittels reverser Genetik und anderen molekularbiologischen Techniken untersucht werden. Weitere Projekte befassen sich mit der molekularen Charakterisierung der Virus-Wirts-Interaktion, wobei der Schwerpunkt auf dem angeborenen Immunsystem von Fledermäusen liegt. Die Studierenden werden theoretisches Wissen (Literaturrecherche, Datenauswertung, Berichterstattung, Vorträge) und praktisches Wissen (experimentelle Laborarbeit, spezielle Labortechniken) in diesen Forschungsgebieten erwerben.	keine	Protokoll	6
MIB30-B	Laborübung „Molekularbiologie und angeborene Immunantwort in der Virologie“	P*, S*	MIB6, MIB7 und MIB29	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs bietet die Möglichkeit, an der laufenden Forschung auf dem Gebiet der Plusstrang RNA Viren teilzunehmen. Hierbei sollen die Funktionen viraler Proteine mittels reverser Genetik und anderen molekularbiologischen Techniken untersucht werden. Weitere Projekte befassen sich mit der molekularen Charakterisierung der Virus-Wirts-Interaktion, wobei der Schwerpunkt auf dem angeborenen Immunsystem von Fledermäusen liegt. Die Studierenden werden theoretisches Wissen (Literaturrecherche, Datenauswertung, Berichterstattung, Vorträge) und detailliertes praktisches Wissen (experimentelle Laborarbeit, spezielle Labortechniken) in diesen Forschungsgebieten erwerben. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB30-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	keine	Protokoll	9

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB81-A	Laborübung „Virus-Host Interaktionen und virale Immunevasion“	P*, S*	MIB6, MIB7 und MIB29	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Der Kurs bietet die Möglichkeit, an der aktuellen Forschung der Arbeitsgruppe auf dem Gebiet der Cytomegaloviren teilzunehmen. Dabei werden Kenntnisse auf dem Gebiet der Molekularbiologie, und viralen Immunologie vermittelt. Projekte der Arbeitsgruppe beschäftigen sich mit der Analyse von Immunevasionsproteinen der Herpesviren, sowie der Untersuchung der adaptiven Immunantwort und der viralen Latenz. Die Studierenden sollen im Rahmen des Moduls theoretisches Wissen (Literaturrecherche, Versuchsplanung, Datenauswertung) und praktische Fähigkeiten in der experimentellen Arbeit erwerben.	keine	Protokoll	6
MIB81-B	Laborübung „Virus-Host Interaktionen und virale Immunevasion“	P*, S*	MIB6, MIB7 und MIB29	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Der Kurs bietet die Möglichkeit, an der aktuellen Forschung der Arbeitsgruppe auf dem Gebiet der Cytomegaloviren teilzunehmen. Dabei werden Kenntnisse auf dem Gebiet der Molekularbiologie, und viralen Immunologie vermittelt. Projekte der Arbeitsgruppe beschäftigen sich mit der Analyse von Immunevasionsproteinen der Herpesviren, sowie der Untersuchung der adaptiven Immunantwort und der viralen Latenz. Die Studierenden sollen im Rahmen des Moduls theoretisches Wissen (Literaturrecherche, Versuchsplanung, Datenauswertung) und praktische Fähigkeiten in der experimentellen Arbeit erwerben. Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB81-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden	keine	Protokoll	9

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
<b>Bereich Landwirtschaftliche und Lebensmittelmikrobiologie (Agrar-, Ernährungs- und Ingenieurwissenschaftliche Fakultät)</b>								
MIB31	Molekulare Methoden in der mikrobiellen Ökologie - Schwerpunkt Bodenmikrobiologie	P*, V	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Vermittlung von Kenntnissen über klassische und aktuelle Methoden der Bodenmikrobiologie und ihres gezielten Einsatzes zur Untersuchung mikrobieller Populationen und deren Aktivitäten im Ökosystem Boden. Einen speziellen Fokus bilden molekulare Methoden zur Charakterisierung mikrobieller Gemeinschaften in Böden. In den Übungen werden ausgewählte Methoden zur Analyse bodenlebender Mikroorganismen durchgeführt und vermitteln so angewandte Fertigkeiten.	keine	Protokoll	6
MIB33	Pflanze-Pathogen-Interaktionen	V, S*, P*	MIB4, 1. Teil	D: 1 Sem. FS: 2. Sem. o. 4 Sem.	Vertiefte Kenntnisse über das Zustandekommen und die Entwicklung der Wechselbeziehungen zwischen Nutzpflanzen und pathogenen Organismen, Biologie der Infektion, der Besiedlung und der Schadwirkung von phytopathogenen Pilzen und Oomyceten an Nutzpflanzen, (Resistenz)Reaktionen der Wirtspflanzen auf den Befall auf mikroskopischer und molekularer Ebene, Interaktionen, gegenseitige Beeinflussung von Pflanze und Pathogenen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Infektionsverhalten verschiedener Pathogene verstehen, Wirt-Pathogen-Interaktionen auf verschiedenen Ebenen beurteilen und Strategien zur Vermeidung von Pathogenbefall an Pflanzen entwickeln.	Präsentation	Klausur	6

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB34	Projektarbeiten in der Pflanzenpathologie	V, S*, P*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Experimentelle Bearbeitung von Fragestellungen aus dem Bereich Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Durchführung von Experimenten im Labor und Gewächshaus, Mitarbeit in wissenschaftlichen Projekten, Planung, Durchführung, Dokumentation und Interpretation von wissenschaftlichen Experimenten, Anwendung neuer bzw. projektspezifischer Methoden. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden wissenschaftliche Fragestellungen formulieren, wissenschaftliche Methoden bewerten und anwenden, Ergebnisse aus eigenen Experimenten vor dem Hintergrund der Literatur interpretieren	Präsentation	Hausarbeit <sup>2P</sup>	6
MIB35-A	Laborübung „Landwirtschaftliche und Lebensmittel-mikrobiologie“	P*, S*	MIB4 und MIB5	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Landwirtschaftlichen und Lebensmittel-mikrobiologie teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken).	Präsentation	Protokoll	6
MIB35-B	Laborübung „Landwirtschaftliche und Lebensmittel-mikrobiologie“	P*, S*	MIB4 und MIB5	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Landwirtschaftlichen und Lebensmittel-mikrobiologie teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB35-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB54	Laborübung „Phytomedizin“	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Phytomedizin teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Data Mining, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente).	Präsentation	Protokoll	9
MIB63-A	Laborübung „Bodenmikrobiologie“	P*, S*	MIB1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an einem aktuellen Forschungsprojekt zum Thema bodenlebender oder pflanzenassoziierter Mikroorganismen zu arbeiten. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Datenauswertung, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Planung und Durchführung von Laborexperimenten).	Präsentation	Protokoll	6
MIB63-B	Laborübung „Bodenmikrobiologie“	P*, S*	MIB1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an einem aktuellen Forschungsprojekt zum Thema bodenlebender oder pflanzenassoziierter Mikroorganismen zu arbeiten. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Datenauswertung, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Planung und Durchführung von Laborexperimenten). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB63-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, belastbare Ergebnisse zu produzieren, die auch statistisch ausgewertet werden sollen.	Präsentation	Protokoll	9
MIB66-A	Laborübung „Mikrobiologische Aspekte der Lebensmitteltechnologie“	P*, S*	MIB4 und MIB5	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktuellen Forschungsarbeiten zu mikrobiologischen Aspekten der Lebensmitteltechnologie teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über theoretische Aspekte (Literaturrecherche, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken).	Präsentation	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB66-B	Laborübung „Mikrobiologische Aspekte der Lebensmitteltechnologie“	P*, S*	MIB4 und MIB5	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschungsarbeiten zu mikrobiologischen Aspekten der Lebensmitteltechnologie teilzunehmen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über theoretische Aspekte (Literaturrecherche, Protokollführung, Vortragstechniken) und angewandte Fertigkeiten (detaillierte Laborexperimente mit anspruchsvollen Techniken). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB66-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse der Problemstellung. Die Lernziele erweitern sich demgemäß insofern, als hier die Kompetenz erworben wird, komplizierte Labortechniken so sicher zu beherrschen, dass detaillierte, belastbare Ergebnisse erzielt werden.	Präsentation	Protokoll	9
MIB75-A	Laborübung „Darm-Mikrobiom Analyse“	P*	MIB1, MIB4 und MIB5	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieser Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Mikrobiomanalyse teilzunehmen. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Darmmikrobiom in der Interaktion mit der Ernährung. Darunter fallen auch Studien mit Prä-/Probiotikagabe. Weiterhin werden aktuellste Sequenziermethoden ausgearbeitet und etabliert. Die Studenten erwerben neben theoretischen Kenntnissen (Bioinformatik (Programmieren), Literaturrecherche, Protokollführung, Vortragstechniken) auch angewandte Laborfertigkeiten (fortgeschrittene Techniken, Laborarbeit mit Pipettierroboter).	Präsentation	Protokoll	6

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB75-B	Laborübung „Darm-Mikrobiom Analyse“	P*	MIB1, MIB4 und MIB5	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieser Kurs gibt Gelegenheit, an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Mikrobiomanalyse teilzunehmen. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Darmmikrobiom in der Interaktion mit der Ernährung. Darunter fallen auch Studien mit Prä-/Probiotikagabe. Weiterhin werden aktuellste Sequenziermethoden ausgearbeitet und etabliert. Die Studenten erwerben neben theoretischen Kenntnissen (Bioinformatik (Programmieren), Literaturrecherche, Protokollführung, Vortragstechniken) auch angewandte Laborfertigkeiten (fortgeschrittene Techniken, Laborarbeit mit Pipettierroboter). Im Vergleich zur gleichnamigen, alternativen Laborübung MIB75-A erfolgt in diesem Modul eine vertiefende experimentelle Analyse. Die Erweiterung der Lernziele soll demgemäß die Techniken so weit festigen, sodass belastbare Ergebnisse erzielt werden	Präsentation	Protokoll	9

**Wahlpflichtbereich B - zu wählen sind maximal 5 von 13 Modulen (insgesamt 15 ECTS-LP)**

Im Wahlpflichtbereich B können Module im Umfang von maximal 15 ECTS-LP belegt werden.

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB36	Mikrobiologisches Seminar und Hauskolloquium	S*, K*	MIB1-MIB7 und weitere 18 LP aus anderen Modulen	D: 1 Sem. FS: 4. Sem.	Die Studierenden nehmen während eines Semesters an 10-14 Kolloquien der Arbeitsgruppen des Instituts für Mikrobiologie & Biotechnologie sowie nationaler und internationaler Gäste teil. Im Rahmen des Kolloquiums wird außerdem die Masterarbeit der/des jeweiligen Studierenden präsentiert. In den im Anschluss an die Vorträge geführten Diskussionen erlernen die Studierenden die Fähigkeit zur kritischen Stellungnahme gegenüber der eigenen wie auch der von anderen vorgestellten wissenschaftlichen Arbeiten. Die Studierenden nehmen außerdem während eines Semesters am Seminar der jeweiligen Arbeitsgruppe für Masterstudierende und Doktorand*innen teil. Im Rahmen dieser Seminare werden die Themen und laufenden Ergebnisse der jeweiligen Master- und Doktorarbeiten vorgestellt und diskutiert, sowie aktuelle Literatur zum Arbeitsgebiet referiert und kritisch hinterfragt.	Kriterium für die Vergabe von Leistungspunkten: Zwei Präsentationen <sup>w</sup> (unbenotet)	keine	3
MIB65	Aktuelle Themen in der allgemeinen und angewandten Mikrobiologie	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Erwerb von Kenntnissen über aktuelle Themen in der allgemeinen und molekularen Mikrobiologie	keine	Referat <sup>w</sup>	3
MIB43	Bioinformatik 1	V	keine	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Grundkenntnisse in anwendungsbezogener Bioinformatik	keine	Klausur	3
MIB45	Mechanismen der Antibiotikawirkung und Resistenz	S*	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Mit Abschluss des Seminars verfügen die Studierenden über ein vertieftes molekulares Verständnis der Wirkungsweise von Antibiotika; darauf aufbauend werden sie lernen, welche Strategien und Mechanismen Bakterien bei der Resistenzentwicklung nutzen. Zuletzt sollen mit diesen Kenntnissen Diskussionen für einen optimalen Einsatz von Antibiotika geführt werden.	keine	Referat <sup>w</sup>	3

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB46	Virale Infektionsstrategien	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Mit Abschluss des Seminars verfügen die Studierenden über ein vertieftes Wissen im Bereich der Virologie. Hierbei lernen sie insbesondere, wie Viren einzelner Virusfamilien sich hinsichtlich bestimmter Aspekte des viralen Lebenszyklus unterscheiden. Zuletzt sollen mit diesen Kenntnissen Diskussionen für eine mögliche Etablierung antiviraler Strategien geführt werden.	Anfertigung eines Handouts zum Vortrag	Referat <sup>w</sup>	3
MIB47	Zoonosen	S*, E*	keine	D: 1 Sem. FS: 4. Sem.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Grundlagen der Infektionsübertragung zwischen Tier und Mensch, kennen die Krankheitsbilder und Infektionsmodi der wichtigsten Zoonosen (z.B. BSE, Salmonellose), haben ein fachübergreifendes Verständnis des öffentlichen Gesundheitswesens, der gesetzlichen Grundlagen und des Vollzugs der geforderten Maßnahmen gewonnen und kennen die Bedeutung der Futter- und Lebensmittellogistik im Hinblick auf die Ausbreitung von Zoonosen.	keine	Referat <sup>w</sup>	6
MIB68	Gesundheits- und Krisenmanagement	V, Ü*	Keine	D: 1 Sem. FS: 4. Sem.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen und Prinzipien des betrieblichen Gesundheits- und Krisenmanagements, können unter Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden Maßnahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements planen, durchführen und evaluieren und die unterschiedlichen Methoden und Konzepte der Risikoanalyse anwenden.	Präsentation	Mündliche Prüfung	6
MIB59	Ökologien von Gesundheit und Krankheit	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Mit Abschluss des Seminars verfügen die Studierenden über ein vertieftes Wissen im Bereich Ökologien von Gesundheit und Krankheit. Zuletzt sollen mit diesen Kenntnissen Diskussionen für ein mögliches gesundheitsbezogenes Risikomanagement geführt werden.	keine	Referat <sup>w</sup> (40 %), Hausarbeit <sup>2P</sup> (60 %)	6
MIB62	Seminar Orale Mikrobiologie	S*, V	MIB1 und MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Die Studierenden erwerben theoretische Fähigkeiten bezüglich mikrobieller Interaktionen mit eukaryontischen Zellen, insbesondere zu inflammatorischen Prozessen und Tumorentwicklung sowie bzgl. Methoden zu deren Untersuchung.	keine	Klausur	3

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB23T	Bakterielle Pathogenitätsmechanismen und Antibiotikaresistenz: Theorieteil	S*, V	MIB3	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Der Theorieteil des Kurses MIB23 umfasst das Seminar und die Studierenden. Am Ende des Kurses kennen die Studierenden die Grundlagen der Immunologie als auch die hauptsächlichen Virulenzfaktoren, durch die Kolonisierung, Adhäsion, Invasion und Resistenz gegen das Immunsystem des Wirtes bei pathogenen Bakterien vermittelt werden. Außerdem verstehen die Studierenden Mechanismen, die Antibiotikaresistenzen vermitteln, als auch die Entwicklung und Selektion solcher Resistenzen.	Referat	Klausur	3
MIB69	Bakterien als Krankheitserreger in den Tropen	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Im Rahmen des Seminars erlangen die Studierenden ein vertieftes Wissen über die bakteriellen Erreger von Tropenkrankheiten. Darüber hinaus gewinnen sie Einblick in die Detektion dieser pathogenen Bakterien im ruralen Umfeld sowie einen Überblick zu großen Epidemien und aktuellen Krisengebieten. Zuletzt sollen mit diesen Kenntnissen Strategien für eine rationale antibiotische Therapie und Resistenz Eindämmung in den Tropen diskutiert werden.	keine	Referat <sup>w</sup>	3
MIB72	Seminar Chemie von Naturstoffen	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Das Seminar befasst sich mit der Analyse und Biosynthese von Naturstoffen. Die Studierenden erhalten theoretische Kenntnisse zur Isolierung und chemischen Analyse von Naturstoffen. Außerdem werden theoretische Kenntnisse zu Biosynthesegenen und Proteinen erarbeitet.	keine	Referat <sup>w</sup>	3

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MIB48	Forschungs- und Industriepraktikum (in einer außeruniversitären Forschungseinrichtung oder einem forschenden Industriebetrieb)	P*	Mindestens drei aus den Pflichtmodulen MIB1-MIB7 müssen bestanden sein	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Die Studierenden sollen die Möglichkeit bekommen, frühzeitig den Kontakt zur Arbeitswelt aufzunehmen, um anschließend erfolgreich in Wissenschaft und Industrie zu arbeiten. Das vorgesehene Praktikum soll Studierende in die Situation versetzen, ihr bisher erworbenes Wissen in einem berufstypischen Umfeld auf praktische Problemstellungen hin anzuwenden. Es sollen Anwendung mikrobiologischer Prozesse, Prinzipien und Systeme praxisnah vermittelt werden. Hierzu bearbeiten die Studierenden eine von dem Unternehmen gestellte und mit der Hochschule abgestimmte Aufgabenstellung (Projekt). Mit der Anfertigung eines Protokolls soll die Fähigkeit erworben werden, eigene Arbeitsergebnisse in schriftlicher Form professionell zu präsentieren.	Kriterium zur Vergabe von Leistungspunkten: Protokoll (unbenotet)	keine	6

Der Prüfungsausschuss kann weitere Wahlpflichtmodule genehmigen und gibt diese vor Beginn des Semesters gemäß § 8 Absatz 7 bekannt.

**Anhang zu Artikel I Nummer 20**

**Anlage 2: Modulplan für den Masterstudiengang „Molecular Cell Biology“**

**Erläuterungen zum Modulplan:**

- Abkürzungen der Veranstaltungsformen: V= Vorlesung, P = Praktische Übung/Praktikum, S = Seminar
- Mit Asterisk (\*) gekennzeichnet: Lehrveranstaltungen, für die gemäß § 12 Absatz 6 als Voraussetzung für die Teilnahme an Modulprüfungen bzw. als Kriterium für die Vergabe von Leistungspunkten die verpflichtende Teilnahme festgelegt ist. Die Pflicht zur Teilnahme besteht dann zusätzlich zu etwaigen sonstigen aufgeführten Studienleistungen.
- In der Spalte „Dauer/Fachsemester“ sind die Dauer (D) des Moduls (in Semestern) und die Verortung in ein Fachsemester (FS) aufgeführt.
- In der Spalte „Studienleistungen“ sind ausschließlich Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme i. S. d. § 12 Absatz 4 bzw. Kriterien zur Vergabe von ECTS-Leistungspunkten bei Modulen ohne Prüfung aufgeführt. Studienleistungen, die Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme sind und wiederholt werden müssen, falls die dazugehörige Prüfung nicht bestanden wurde, sind mit dem Buchstaben „w“ (W) gekennzeichnet.
- In der Spalte „Prüfungsform“ sind Prüfungen gemäß § 14 Absatz 6, die nicht innerhalb eines Semesters wiederholt werden können, sondern im Rahmen der Wiederholung des gesamten Moduls bzw. der entsprechenden Lehrveranstaltung erneut abgelegt werden, mit dem Buchstaben „w“ (W) gekennzeichnet. Prüfungen, die gemäß § 12 Absatz 7 Nr. 3 und 4 von zwei Prüfer\*innen bewertet werden, sind mit „<sup>2P</sup>“ gekennzeichnet.

Weitere Details zu den Modulen, insbesondere zu den für ein Modul angebotenen und im Modul zu besuchenden Lehrveranstaltungen, werden vom Prüfungsausschuss vor Beginn des jeweiligen Semesters gemäß § 8 Absatz 7 in Form des Modulhandbuchs bekannt gemacht.

**1. und 2. Studienjahr - Pflichtmodule**

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-P1	Biochemistry	V, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Tieferes Verständnis der biochemischen Grundlagen der Zelle. Eigenschaften und Biosynthese von Proteinen, Nukleinsäuren und Lipiden. Energiestoffwechselwege, Enzyme, Enzymreaktionen und Co-Enzyme. Posttranslationale Modifikationen als Regulationsprinzip, Nachweismethoden.	keine	Klausur	4

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-P2	Molecular Genetics	V, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Verständnis der Prinzipien der Genregulation und der Methoden der molekularen Genetik. Übersetzung der genetischen Information, Regulation der Genexpression, Translationskontrolle, Posttranskriptionale Mechanismen, Epigenetik. Methoden der Molekularbiologie, Manipulation von Nukleinsäuren, Genome Editing. Rekombinante Proteine, Techniken und Prinzipien. Arbeiten mit Genomdaten und Datenbanken. Grundlagen des Immunsystems in Hinblick auf Antikörperproduktion. Antikörper Herstellung und Anwendungen.	keine	Klausur	4
MCB-P3	Developmental Biology and Physiology	V, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Verständnis der zellulären und molekularbiologischen Voraussetzungen für Multizellularität und für die organismischen Vorgänge während der Entwicklung. Kenntnisse der Methodik zur Analyse dieser Prozesse. Generelle Prinzipien der Entwicklung; Signalwege und Entscheidungsmechanismen der Zelldifferenzierung, Zellteilung: Mitose, Meiose, Keimzellen; Verständnis der Prinzipien von Entwicklungsprozessen in Tieren und Pflanzen; Musterbildung, Gewebedifferenzierung, Organentwicklung; Gewebehomeostase und Stammzellen; Zellalterung; reproduktive Medizin.	keine	Klausur	4
MCB-P4	Molecular Cell Biology	V, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Tieferes Verständnis von Zellorganisation und zellulären Prozessen. Organelle und Kompartimente und deren Funktion. Zytoskelett und Motoren als organisierendes Element, Membrantransport und allgemeine Transportprozesse, Ionenkanäle. Protein Sortierung und Proteostase, Apoptose.	keine	Klausur	4
MCB-P5	Biophysics and Statistics	V, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Einblick in biophysikalische Methoden und Einführung in die statistische Auswertung von Experimenten. Einführung in biophysikalische und chemische Berechnungen, Biophysikalische Grundlagen der Optik und Mikroskopie, Enzym Kinetiken, Spektroskopische Methoden in der Molekularbiologie, Theorie und Methoden der Molekülinterventionen, Separationsmethoden von Makromolekülen, Anwendung statistischer Methoden auf experimentelle Datensätze.	keine	Klausur	4

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-MBC	Mandatory Basic Course	P	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Grundlegende Methoden der Molekularbiologie sollen in der Praxis erlernt und selbstständig durchgeführt werden. Der Kurs soll die Grundlagen für die anschließenden 'Elective Modules' legen. Inhalte sind: Zellkulturtechniken, Methoden der Zellfraktionierung, Isolation von Nukleinsäuren und Klonierung, Pufferberechnungen, Techniken der Proteinbiochemie, Anwendung von Antikörpern, Histologie und mikroskopische Methoden. Nachweis und Quantifizierung von Genexpression.	Regelmäßige Teilnahme an der praktischen Übung	Protokoll	8
MCB-XM	Examination Module		keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Qualifikationsziele der Pflichtmodule MCB-P 1 bis MCB-P 5 nachweisen	Belegung von MCB-P 1 bis MCB-P 5	Mündliche Prüfung	2
MCB-TSS	Teacher Seminar Series	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	In dieser Seminarreihe werden spezielle Themen der Molekularbiologie und aktuelle Forschungsergebnisse durch die Lehrenden vorgestellt.	keine	Wiss. Exposé (abstract)	2
MCB-SSC	Soft Skills / Bioethics	V, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Präsentation, Praktikumsprotokolle, wissenschaftliches Schreiben, Bioethik	keine	Poster (50 %), Klausur (50 %)	5
MCB-SJC	Seminars/Journal Club	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Seminarbesuche, Teilnahme an Journal Clubs zu aktuellen wissenschaftlichen Themen	keine	Wiss. Exposé (abstract)	3
MCB-SP	Student Presentation	S	MCB EM 91 oder MCB EM 92 oder MCB-PE	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Präsentation von Ergebnissen aus Rotations und Project/Exchange	keine	Präsentation	2
MCB-MT	Master Thesis		MCB-P1 bis -P5, Mandatory Basic Course MCB-MBC und Examination Module MCB-XM sowie min. 78 LP	D: 1 Sem. FS: 4. Sem.	Das im Studienverlauf erworbene Wissen und praktische Fertigkeiten werden im Kontext einer definierten wissenschaftlichen Fragestellung angewendet, Versuche werden selbstständig geplant und durchgeführt, und eine wissenschaftliche Abhandlung erstellt.	Präsentation i.d.R. zwei Wochen vor Abgabe der Masterarbeit	Masterarbeit <sup>w</sup>	30
MCB-EM 91	Rotation 1	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Teilnahme an laufenden Forschungsprojekten	keine	Protokoll	8

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-EM92	Rotation 2	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Teilnahme an laufenden Forschungsprojekten	keine	Protokoll	8
MCB-PE	Project/Exchange	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM sowie min. 60 LP	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Selbstständiges experimentelles Arbeiten im Labor	keine	Protokoll	12

## 1. und 2. Studienjahr – Wahlpflichtmodule

Zu wählen sind Module im Umfang von insgesamt 20 ECTS-LP.

Bei den Wahlpflichtmodulen wird zwischen Modulen aus der Biologie (A) und Modulen aus anderen Fächern (B) unterschieden. Die Studierenden müssen insgesamt 4 Wahlpflichtmodule absolvieren, darunter mindestens 1 Modul aus der Biologie (A-Modul).

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-EM1	The Molecular Basis for Spinal Muscular Atrophy (A-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Kulturtechniken für unterschiedliche Zelllinien, Live Cell Imaging, Beeinflussung intrazellulärer Proteine durch RNAi, Gen-Knockout und niedermolekulare Inhibitoren, Proteinnachweis und -quantifizierung nach Knockdown oder Knockout, Lichtmikroskopie einschließlich indirekter Immunfluoreszenz, quantitative Bildanalyse. Anwendung anspruchsvoller molekularbiologischer Techniken, selbstständige Versuchsplanung und -durchführung.	keine	Poster (50 %), Mündliche Prüfung (50 %)	5
MCB-EM2	Optogenetics (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Aufreinigung von Nukleinsäuren, Zellkulturtechniken, Transfektion, Genexpressionsstudien, Mikroskopie/ und fluoreszenzbasiertes Imaging, Optogenetik Anwendung der Optogenetik in der Gewebekultur, Anwendung anspruchsvoller molekularbiologischer Techniken, selbstständige Versuchsplanung und -durchführung.	keine	Referat <sup>w</sup>	5
MCB-EM3	Molecular Biology of the Cell (A-Modul)	P*, S*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Zellkulturtechniken, Differenzierung und Manipulation von kultivierten Zellen, Zelltransfektion und -transduktion, Knockdown der Genexpression, hoch-auflösende Lebendzellmikroskopie von Fluoreszenzproteinen, Analyse der Proteinlokalisierung, -interaktion und -dynamik in lebenden Zellen Anwendung anspruchsvoller molekularbiologischer Techniken, selbstständige Versuchsplanung und -durchführung.	keine	Protokoll	5

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-EM4	Mechanical Stress Protection (A-Modul)	P*, S*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Zellkulturtechniken, Expression rekombinanter Proteine, Proteinreinigung, Differenzierung von Muskelzellen, Elektropulsstimulation als Trainingsmodell, Immunpräzipitation und Yeast-2-Hybrid System, mikroskopische Imaging-Techniken, Analyse von Proteinabbauwegen Fortschrittliche biochemische und zellbiologische Methoden zur Untersuchung molekularer Mechanismen der mechanischen Stressprotektion	keine	Protokoll (70 %), Referat* (30 %)	5
MCB-EM5	Neuronal Cell Biology (A-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Kultur neuronaler Zellen, Transfektion von Neuronen, Immunocytochemie, Fluoreszenzmikroskopie, Live Cell Imaging, Gewebe-Imaging Anwendung anspruchsvoller Techniken der neuronalen Zellbiologie, selbstständige Versuchsplanung und -durchführung	keine	Protokoll (50 %), Mündliche Prüfung (50 %)	5
MCB-EM6	Transportphysiology (A-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Beispiele von Pflanze-Umwelt-Interaktionen von der molekularen bis zur organismischen Ebene, Wasser- und Salzstress, Wirkungen von Xenobiotika auf Pflanzen, Pflanze-Mikroorganismen-Interaktionen und pflanzliche Sekundärmetaboliten. Anwendung moderner Techniken der molekularen Pflanzenphysiologie, selbstständige Versuchsplanung und -durchführung	keine	Klausur	5
MCB-EM7	Pharmacology & Metabolism (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Untersuchung bedeutender Stoffwechselwege mit Hilfe von niedermolekularen Modulatoren im Mausmodell, Umgang mit Versuchstieren, Gewinnung muriner primärer Adipocyten, Anwendung der Modellsysteme <i>in vivo</i> , <i>ex vivo</i> und <i>in vitro</i> , Kultur humaner Adipocyten; Seminar zu Signaltransduktion, Stoffwechsel und Pharmakologie.	keine	Protokoll	5

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-EM8	Plant Transformation (A-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Pflanzentransformation mit Reporterkonstrukten (leaf discs), Agrobacterienvermittelte Transformation, Klonierung in <i>Escherichia coli</i> und <i>Agrobacterium tumefaciens</i> , Detektion transgener Organismen.	keine	Protokoll	5
MCB-EM9	Quantitative Fluorescence Microscopy (B-Modul)	V, P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Transiente und stabile Expression fluorezierender Proteine, SNAP-, Halo, Clip-tag Labelling, hochauflösende konfokale Laserscanningmikroskopie, FRAP, Analyse intrazellulärer Proteinmobilität, FRET, Quantitative Bildanalyse, 3D-Bildrekonstruktion Anwendung anspruchsvoller lichtmikroskopischer Techniken der molekularen Zellbiologie, selbstständige Versuchsplanung und -durchführung	keine	Protokoll	5
MCB-EM11	Molecular Membrane Biology (A-Modul)	P*, S*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Zellkultur mit Makrophagen und Epithelzellen, subzelluläre Fraktionierung und Analyse der Fraktionen, Membranaufreinigung, Membranfusion mit gereinigten Komponenten, Knockdown der Genexpression mit siRNA, Fluoreszenzmikroskopie, elektronische Bildanalyse Anwendung anspruchsvoller Techniken der molekularen Zellbiologie, selbstständige Versuchsplanung und -durchführung	keine	Protokoll (70 %), Referat <sup>w</sup> (30 %)	5
MCB-EM17	Preventive, Predictive and Personalised Medicine (B-Modul)	P*, S*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Pathogenesemechanismen von sekundären kardiovaskulären Komplikationen bei Diabetes mellitus Typ II, neurodegenerativen Erkrankungen und ausgewählten Tumoren, Stress- und Reparaturmechanismen, Geweberekonstitution, pathologiespezifische Expressionsmuster	keine	Protokoll (60 %), Referat <sup>w</sup> (20 %), Klausur (20 %)	5

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-EM18	Cell Mechanics (A-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Analyse der verschiedenartigen mechanischen Signale innerhalb tierischer Organismen, Kombination aus chemischen und mechanischen Signalen, zelluläre Mechanik bei Adhäsions- und Migrationsprozessen, Reaktion tierischer Zellen, Substratelastizität, Topographie, Analyse von Viskosität und Elastizität innerhalb der Zellen.	keine	Protokoll	5
MCB-EM20	Fluorescent Protein-based Biosensors (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Biotechnologische Herstellung und Validierung von Biosensoren, Anwendung GFP-basierter Sonden für dynamische in-vivo-Messungen physiologischer Parameter und für die Analyse von Membranproteinen	keine	Protokoll	5
MCB-EM21	Genome Stability (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Experimenteller Zugang zu Fragen der Telomer Biologie, unabhängige Experimentplanung mittels Hefe als Modellsystem, Protein Reinigung und molekularbiologische Methoden	keine	Protokoll	5
MCB-EM22	Reconstructive Neurobiology (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Genome Editieren mit CRISPR/Cas9 und Generierung von neuronalen iPS im Hinblick auf Entwicklung und Pathologie des Gehirns, Immunohistochemie, <i>in situ</i> Hybridisierung, Zellkultur als grundlegende Methoden.	keine	Referat <sup>w</sup>	5

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-EM23	Applications of CrispR/Cas to study neuronal function (B-Modul)	P*, V, S*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Anwendung von CRISPR/Cas9, Herstellung viraler Vektoren in der neurobiologischen Forschung, Einführung in die Datenanalyse	keine	Protokoll (50 %), Referat* (50 %)	5
MCB-EM24	Methods in Developmental- and Tumorphathology (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Isolation von RNA aus tierischen Zellen oder Geweben, Reverse Transkription, PCR, genspezifische PCR-Reaktionen, quantitative Realtime-PCR, Gelelektrophorese, <i>in situ</i> Hybridisierung, Fragmentsequenzierung.	keine	Protokoll	5
MCB-EM25	Molecular Haematology (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Identifikation von Koagulopathien, Detektion von Gerinnungsfaktoren inhibierenden Antikörpern; DNA-Präparation aus Blut, PCR, Sequenzierung, Analyse der identifizierten Mutation zur Charakterisierung des Phänotyps; Klonierung von cDNA in einen Vektor mit Hilfe von restriktionsfreier Klonierungs-PCR, Mutagenese-PCR, Transfektion und Expression in Säuger- und CRISPR/Cas9-modifizierten Zelllinien, Koagulationsassays; Induktion, Charakterisierung und Kultur von pluripotenten Stammzellen (IPS) zur Reprogrammierung von humanem und murinem (WT) Blut, Differenzierung zu Endothelzellen, Proteinmodellierung von WT und mutiertem Protein	keine	Protokoll	5
MCB-EM26	Mitochondrial Biology (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Isolierung von Mitochondrien, Blue Native Elektrophorese zur Darstellung von mitochondrialen Proteinkomplexen, Aktivitätstest von Atmungsketten-Komplexen, Messung des Membranprotein-Potentials, Charakterisierung von Wachstumsdefekten in Hefe-Mutanten, Analyse von Mitochondrien-Morphologie	keine	Protokoll	5

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MCB-EM27	Tumor Immunology (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Test für NK Zell-Aktivität auf Tumorzellen, Isolation von peripheren Lymphozyten, Test von T-Zell-Aktivierung und Zytokin-Aktivität, Durchflusszytometrie von T-Zellen, Durchflusszytometrie: Strategien -und Analysen	keine	Referat <sup>w</sup>	5
MCB-EM28	Protein Biochemistry (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Grundlegende Klonierungsstrategien, Zellkultur von Bakterien und Insektenzellen zur heterologen Expression von Proteinen, Transformation und Infektion von Zellen, Aufbewahrung viraler Partikel, Proteinexpression,- Reinigung und – Kristallisation, Analyse von Proteinkomplexen, Kinasetests	keine	Protokoll	5
MCB-EM29	Brown Fat RNA Dynamics (B-Modul)	P*	Bestehen der Basismodule MCB-P1 bis -P5, Bestehen des Mandatory Basic Course MCB-MBC und Bestehen des Examination Module MCB-XM	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Lokalisierungsspezifischer Nachweis von mRNAs mit Fluoreszenzsonden in Gewebeschnitten der Maus (RNAScope) - RNAScope von mRNA-Targets im braunen Fettgewebe von Mäusen unter Kälteeinwirkung im Vergleich zu Kontrollgewebe - Vergleich von mRNA- und Proteinspiegeln mit Immunfluoreszenzmikroskopie - Hochauflösende Mikroskopie des braunen Fettgewebes - Translationsdynamik von mRNAs unter Kältestress mit Polysomenfraktionierung und RT-qPCR - Luciferase-mRNA-Reporter-Assays für die Translationsdynamik von fettgewebsrelevanten Zielgenen in Adipozyten oder murinen Endothelzelllinien - Integrative Quantifizierung und Analyse von Primärdaten und Gestaltung von Abbildungen	keine	Protokoll (50%), Klausur (50%)	5

Der Prüfungsausschuss kann weitere Wahlpflichtmodule genehmigen und gibt diese vor Beginn des Semesters gemäß § 8 Absatz 7 bekannt.

**Anhang zu Artikel I Nummer 21**

**Anlage 3: Modulplan für den konsekutiven Masterstudiengang „Organismic Biology, Evolutionary Biology and Palaeobiology (OEP-Biology)“**

**Erläuterungen zum Modulplan:**

- Abkürzungen der Veranstaltungsformen: E = Exkursion, P = Praktikum, prÜ = praktische Übung, S = Seminar, T = Tutorium, Ü = Wissenschaftliche Übung, V = Vorlesung, K = Kolloquium.
- Mit Asterisk (\*) gekennzeichnet: Lehrveranstaltungen, für die gemäß § 12 Absatz 6 als Voraussetzung für die Teilnahme an Modulprüfungen bzw. als Kriterium zur Vergabe von Leistungspunkten die verpflichtende Teilnahme festgelegt ist. Die Pflicht zur Teilnahme besteht dann zusätzlich zu etwaigen sonstigen aufgeführten Studienleistungen.
- In der Spalte „LV-Art“ ist/sind die Lehrveranstaltungsart/en im Modul aufgeführt.
- In der Spalte „Dauer/Fachsemester“ sind die Dauer (D) des Moduls (in Semestern) und die Verortung in ein Fachsemester (FS) aufgeführt.
- In der Spalte „Studienleistungen“ sind ausschließlich Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme i. S. d. § 12 Absatz 4 bzw. Kriterien zur Vergabe von ECTS-Leistungspunkten bei Modulen ohne Prüfung aufgeführt. Studienleistungen, die Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme sind und wiederholt werden müssen, falls die dazugehörige Prüfung nicht bestanden wurde, sind mit dem Buchstaben „w“ (w) gekennzeichnet.
- In der Spalte „Prüfungsform“ sind Prüfungen gemäß § 14 Absatz 6, die nicht innerhalb eines Semesters wiederholt werden können, sondern im Rahmen der Wiederholung des gesamten Moduls bzw. der entsprechenden Lehrveranstaltung erneut abgelegt werden, mit dem Buchstaben „w“ (w) gekennzeichnet. Prüfungen, die gemäß § 12 Absatz 7 Nr. 3 und 4 von zwei Prüfer\*innen bewertet werden, sind mit „<sup>2</sup>P“ gekennzeichnet.

Weitere Details zu den Modulen, insbesondere zu den für ein Modul angebotenen und im Modul zu besuchenden Lehrveranstaltungen, werden vom Prüfungsausschuss vor Beginn des jeweiligen Semesters gemäß § 8 Absatz 7 in Form des Modulhandbuchs bekannt gemacht.

**Pflichtmodule**

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS- LP
OEP-M1	Biodiversity and Evolution	V*, S*, E*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen zur Biodiversität und Evolution von Pflanzen und Tieren, üben die Präsentation und Bewertung von Literaturquellen und erlernen die systematische Bearbeitung von Tier- und Pflanzenarten.	Präsentation, wiss. Exposé (data sheets)	Klausur	10

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahme- voraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS- LP
OEP-M2	Fundamentals of Evolutionary Biology	V, S*, prÜ*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Die Studierenden erwerben Grundlagen der Evolutionstheorie, Phylogenetik, Ökologie, Paläontologie und Physiologie. Sie üben die kritische Bewertung aktueller Literatur vor dem Hintergrund zentraler Evolutionsbiologischer Konzepte und führen computercladistische Analysen durch.	Präsentation	Klausur	10
OEP-M3	Scientific Communication	V, S*, prÜ*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Die Studierenden trainieren Praxis und Theorie der Kommunikation in den Evolutionswissenschaften, sie erlernen das Schreiben von Abstracts und Publikationen sowie das Design von Postern und Präsentationen.	keine	Referat (40 %), wiss. Exposés (written graded projects (40 %), abstracts (10 %), 2 methodology worksheets (je 5 %))	5
OEP-M4	Biological Colloquium	K*	keine	D: 2 Sem. FS: 2. u. 3. Sem.	Auswärtige Redner stellen aktuelle Themen der Organismischen Biologie in Einzelveranstaltungen vor. Die Studierenden entwickeln eine Kultur kritischen Nachfragen und lernen unterschiedliche Vortragsstile kennen.	wiss. Exposé (abstracts)	keine	2
OEP-M5	Disputation	S*	OEP-M 4	D: 2 Sem FS: 4. Sem.	Die Studierenden verteidigen die eigenen Forschungsergebnisse der Masterarbeit; die Studierenden sollen einen Überblick über die gegenwärtige und vergangene Biodiversität sowie über evolutive Zwänge und Prozesse zeigen.	Präsentation	Mündliche Prüfung	3
OEP-M6	Masterarbeit		OEP-M1 bis OEP-M4 und 60 LP	D: 1 Sem. FS: 4. Sem.	Eigenständige Versuchsplanung und -auswertung sowie Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung.	keine	Masterarbeit	30

### Wahlpflichtmodule

In den Wahlpflichtbereichen A, B, C müssen Module im Umfang von insgesamt 60 ECTS-LP gewählt werden, wobei in jedem Bereich mindestens 15 und maximal 30 ECTS-LP gewählt werden dürfen.

#### Wahlpflichtbereich A (Methodenvermittlung) - zu wählen sind Module im Umfang von insgesamt mindestens 15 und maximal 30 ECTS-LP)

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-A01	Analysis of form and function in living systems	V, S*, P*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs vermittelt Kenntnisse in Morphologie, klass. Mechanik, Statistik, sowie Programmierung (R) und quantitativer Bildanalyse anhand von Experimenten an versch. Insekten	Protokoll, Präsentation	Mündl. Prüfung	10
OEP-A02	Bioinformatics for Master students – Beginner's course	V, P*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs vermittelt Fähigkeiten, die für viele der heutigen bioinformatischen Herausforderungen erforderlich sind. Die Studierenden erlernen die Programmiersprache PYTHON um grundlegende Analysen mit Sequenzdaten durchzuführen und automatisierte Abfragen von Datenbanken zu ermöglichen.	Wiss. Exposé ( <i>data sheet</i> )	Klausur	10
OEP-A03	Beginner's course: Programming in C/C++	V, P*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Programmiersprache C/C++ und entwerfen und entwickeln Algorithmen zur Lösung einfacher Probleme.	Wiss. Exposé ( <i>data sheet</i> )	Klausur	5
OEP-A04	Theory and practice of phylogenetic systematics	V, S*, P*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Die Studierenden erhalten einen breiten Überblick über die theoretischen Konzepte zur Nutzung und Anwendung realer Datensätze. Dieses Wissen über theoretische Aspekte ist für erfolgreiche Analysen von molekularen Datensätzen erforderlich.	Protokoll, Präsentationen, Wiss. Exposé ( <i>data sheet</i> )	Klausur	10
OEP-A05	Principles of Taxonomy: Weekend Seminar	S*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Seminar konzentriert sich auf allgemeine Prinzipien der Taxonomie und Klassifikation inklusive der zoologischen Nomenklatur und wissenschaftlichen Theorie, Verfahren und Methoden der Taxonomie und der Artenabgrenzung.	keine	Klausur	2,5

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/ Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-A06	Bioinformatics and Evolutionary Genomics	V, P*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul stellt Denkansätze und Methoden vor, um evolutionäre Prozesse mit Hilfe von molekularen Sequenzen und genomischen Datensätzen zu verstehen. Es führt in bioinformatische Prinzipien, Datenbanken und frei verfügbare Softwarepakete ein, und vermittelt den kreativen Umgang mit der Unix-Umgebung und Kommandozeilen-basierter Programmierung.	Keine	Protokoll (50 %), Präsentation (50 %)	10
OEP-A07	Histology, Tomography, and Computer-aided 3D Reconstruction of Animal Anatomy	V, P*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Den Studierenden wird beigebracht, tomographische Bildgebungsverfahren anzuwenden, histologische Schnitte zu erstellen und zu interpretieren, 3D-Modelle ausgewählten Organsystemen zu erstellen und Daten öffentlich zu archivieren. Sie lernen, wie anatomische Studien dazu beitragen, phylogenetische Beziehungen innerhalb der Metazoa aufzudecken.	keine	Poster (33 %), Präsentation (33 %), Protokoll (34 %)	10
OEP-A08	Morphological Character Analysis in Phylogenetics	V, P*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul verbessert das Verständnis dafür, wie vergleichende Morphologie in der phylogenetischen Systematik verwendet wird. Hauptziele sind Auswirkungen von Kodierungsstrategien in der Morphologie auf kladistische Analysen, der Test veröffentlichter Ergebnisse auf und der Effekt von Kladogrammen auf die Interpretation phänotypischer Evolution.	Präsentation, Wiss. Exposé ( <i>data sheet</i> )	Klausur	5
OEP-A09	Application of Immunohistochemistry in Invertebrate Systematics	S, P*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul führt ein in Techniken zur Untersuchung der frühen Entwicklung des Muskel- und Nervensystems bei Wirbellosen unter Verwendung der konfokalen Laserscanning-Mikroskopie (cLSM). Hauptziele sind die Interpretation von Immun- und Fluoreszenzfärbungen, die Bewertung von Informationen zur Organogenese, die solche Studien liefern, und ihr Beitrag zu phylogenetischen Analysen.	Protokoll, Präsentation	Klausur	5
OEP-A10	Application of Electron Microscopy in Invertebrate Systematics	S*, P*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Der Kurs führt ein in die Technik der Transmissions-Elektronenmikroskopie, der Gewebepreparations- und Ultradünnschnittverfahren und vermittelt Fertigkeiten zur Interpretation ultrastruktureller Daten am Beispiel larvaler Organsysteme.	Präsentation	Protokoll	5

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-A11	Practical Course on Electron Microscopy	S*, P*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt die praktische Anwendung raster- und transmissions-elektronenmikroskopischer Techniken (SEM, TEM) von der Fixierung bis hin zu goldbedampften Präparaten und Ultradünnschnitten. Die Studierenden lernen, elektronenmikroskopische Daten zu interpretieren, und erhalten Einblicke in die Ultrastruktur wirbelloser Tiere.	Präsentation	Protokoll	5
OEP-A12	DNA Barcoding: Identifying and Describing Biodiversity	V, P*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul bietet einen Einblick in verschiedene Artenkonzepte und den Einsatz moderner molekularer Methoden zur Identifizierung und Beschreibung von Tierarten. Beispiele aus der aktuellen Literatur werden vorgestellt und diskutiert. Darüber hinaus analysieren die Studierenden eigene Datensätze, um praktische Erfahrungen mit der DNA-Barcodierung zu sammeln.	Präsentation	Protokoll	5
OEP-A13	Strukturelle und materialwissenschaftliche Charakterisierung biologischer Materialien und Rezeptoren	P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul vermittelt ein fundiertes Wissen über die Vorbereitung und Prüfung verschiedener biologischer Proben hinsichtlich ihrer Materialeigenschaften bis in den Mikro- und Nanobereich. Das Modul vermittelt Entscheidungssicherheit über Auswahl, Präparation, Fixierung und Einbettung einer Probe, das Schneiden und/oder Polieren von Oberflächen und die anschließende Prüfung mit einem AFM und einem Nanoindenter.	keine	Präsentation (50 %), Wiss. Exposé (data sheet) (10 %), Protokoll (40 %)	10
OEP-A14 /PMEP	Plant Molecular Evolution and Phylogeny	V, S*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Bioinformatische Methoden und Ergebnisse aktueller Forschung zu molekularer Evolution und Phylogenetik mit einem Fokus auf frühe Landpflanzen und die Endosymbiontentheorie.	Präsentation	Klausur (60 %), Referat (40 %)	5
OEP-A15 /PBCO1	Geographic Information Systems (GIS) for Plant Biogeography & Conservation	P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Das Modul versetzt die Studierenden in die Lage, Analysen in den Bereichen Makroökologie, Biogeographie und Naturschutz mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen (GIS) zu entwerfen und durchzuführen. Das Modul kombiniert eine Einführung in die Kartierung und Analyse räumlicher Daten mit Theorie und Übungen aus den Bereichen Makroökologie und Biogeographie. Ein besonderer Fokus liegt auf Analysen der Auswirkungen des globalen Umweltwandels auf die Biodiversität.	keine	Präsentation (60 %), Protokolle (40 %)	5

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-A16 /PBCO2	Biodiversity Informatics: Data Analyses for Ecology and Biogeography	P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Das Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, Analysen in den Bereichen (Makro-)Ökologie und Biogeographie zu entwerfen und unter Anwendung codebasierter Analysesoftware wie R oder Julia durchzuführen. Das Modul gibt einen Überblick über die gängigen Methoden zur Analyse und Modellierung von Daten im Bereich der Ökologie (inkl. Makroökologie) und Biogeographie.	keine	Präsentation (60 %), Protokolle (40 %)	5
OEP-A17 /TPP	Transport Physiology	P*	OEP-B11/PBPM0, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Die Interaktion der Pflanzen mit der sie umgebenden Umwelt wird experimentell von der molekularen bis zur organismischen Ebene bearbeitet. Das beinhaltet Untersuchungen zu Wasser- und Salzstress, zur Wirkung von Xenobiotika auf Pflanzen, zur Interaktion mit Mikroorganismen und zum pflanzlichen Sekundärstoffwechsel. Es werden moderne Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie und Ökologie vorgestellt. Ziel ist es, in diesem Modul verschiedene Methoden der Transportphysiologie kennen zu lernen, eigene Erfahrungen in der Planung und Durchführung von Experimenten zu gewinnen, und die Präsentation der eigenen experimentellen Ergebnisse zu erlernen.	Statistische und graphische Auswertung und Präsentation der eigenen erarbeiteten experimentellen Ergebnisse	Klausur	10
OEP-A18 /MBRE	Modern Biodiversity Research: from Population Genetics to Phylogenomics	P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Das Modul vermittelt ein tiefgreifendes Verständnis von molekular-evolutiven Prozessen basierend auf Änderung der DNA Sequenz; Der Schwerpunkt liegt auf der Nutzung dieser Information für phylogenetische und evolutionäre Analysen.	keine	Präsentation (30 %), Protokolle (70 %)	10
OEP-A20	Chemistry of Natural Products	S*, P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul veranschaulicht beispielhaft die Analyse und Biosynthese von Naturstoffen. Die Studierenden lernen verschiedene Techniken zur Isolierung und Charakterisierung von Sekundär-Metaboliten kennen, wie chromatographische und spektro-photometrische Methoden. Ein zweiter Teil des Kurses vermittelt Kenntnisse über Methoden zur Analyse und Identifizierung von Enzymen, Proteinen und biosynthetischen Genen.	Präsentation, Vortrag	Klausur	10

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fach-semester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-A21	Advanced methods in Organismic Biology, Evolutionary Biology or Paleobiology	P*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt experimentelle Fähigkeiten zur Analyse von Biodiversität und Evolution, funktionellen Zwängen, evolutionären Anpassungen oder strukturellen Details von überlebenden und ausgestorbenen Tieren und Pflanzen. Ziel des Moduls ist Methodenkompetenz. Das Modul ist ein Laborkurs und wird spezifisch gestaltet.	keine	Protokoll	10
OEP-A22	Advanced computer skills in Organismic Biology, Evolutionary Biology or Paleobiology	P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Das Modul behandelt spezifische Themen der Anwendung der (Bio-)Informatik zur Visualisierung von Strukturen sowie zur Modellierung evolutionärer Prozesse und der Beziehungen zwischen Struktur und Funktion. Ziel des Kurses ist der Erwerb spezieller informatischer Kompetenz.	keine	Protokoll	10
OEP-A23	Advanced Bioinformatics in Phylogenetics, Evolutionary Biology and Biodiversity research	P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Das Modul behandelt spezifische Themen der Anwendung der (Bio-)Informatik zur Analyse der Evolution, Phylogenetik, Biogeographie und des Biodiversitätsmonitorings. Ziel des Kurses ist der Erwerb spezieller bioinformatischer Kompetenz.	keine	Protokoll	10
OEP-A24	Experimental design and statistics with R	V, P*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt die Grundlagen der statistischen Datenauswertung und der Versuchsplanung mit Hilfe des Statistikprogramms „R“. Der Schwerpunkt liegt dabei auf parametrischer Statistik, die auf klar formulierten Hypothesen beruht. Ausgehend von linearen statistischen Modellen werden komplexere Methoden abgeleitet (generalisierte lineare Modelle, gemischte Modelle). Die Anwendung der Methoden wird anhand eines breiten Spektrums an Datensätzen aus Ökologie, Biodiversitätsforschung und vergleichbaren Disziplinen veranschaulicht.	keine	Protokoll	5

**Wahlpflichtbereich B (Module mit einem Feldarbeitsanteil von < 50%) - zu wählen sind Module im Umfang von insgesamt mindestens 15 und maximal 30 LP**

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-B01	Environment and Behaviour: Theory	S*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt Konzepte und Methoden in allen Bereichen der Verhaltensbiologie, wie der klassischen Ethologie, Soziobiologie, Verhaltens-Physiologie und Neuroethologie. Die Verhaltensbiologie präsentiert sich als hypothesengetriebene Wissenschaft, die entweder einem proximativen oder einem ultimativen Ansatz folgt.	keine	2 Referate (je 50 %)	5
OEP-B02	Environment and Behaviour: Practical Cognition and Behaviour	P*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul lehrt experimentelle Ansätze zum Verständnis des Verhaltens von Tieren, indem Studierende ihre eigene Hypothese entwickeln und anschließend verhaltensexperimentell überprüfen. Für die Datenanalyse lernen die Studierenden, verschiedene Analysemethoden und statistische Tests anzuwenden.	Teilnahme an einem Experiment	Protokoll (50 %), Präsentation (50 %)	10
OEP-B03	Neuroethology: Neural Basis of Behaviour and Sensory Perception	V, S*, P*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt allgemeine Prinzipien der vergleichenden Neuroethologie, indem die Studierenden ein experimentelles Kurzprojekt der Sinnes- und Verhaltensphysiologie durchführen. Das Modul kombiniert Verhaltensanalysen, elektrische Ableitungs-, Stimulations- und Beobachtungsmethoden, um einen Einblick in die experimentelle und analytische Methodik der Neuroethologie zu gewinnen.	Teilnahme an einem Experiment	Protokoll (50 %), Referat (25 %), Präsentation (25 %)	10
OEP-B04	Behavioural Ecology Theory	S*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Verhaltensökologie, einem Fachgebiet, das die Evolution von adaptivem Verhalten im ökologischen Kontext untersucht. In Seminarform werden grundlegende Konzepte der Verhaltenswissenschaften vorgestellt und diskutiert die Funktion oder der Überlebenswert von sexueller Selektion oder Wirt-Parasit-Koevolution.	keine	2 Referate (je 50 %)	5

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-B05	Neuroanatomy	V, S*, P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt experimentelle neuroanatomische Techniken zur Untersuchung der Histologie und Konnektivität von Gehirnen durch Tracer-Experimente mit fluoreszierenden und lichtstabilen Reaktionen und durch histochemische Analysen von neurotransmitterbezogenen Enzymen. Das Modul konzentriert sich auf die Evolution von Struktur-Funktions-Beziehungen im Nervensystem von Fischen.	keine	Protokoll	10
OEP-B06	Palaeobiology of Invertebrates	V, P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt relevante Methoden und verschiedene moderne technische Ansätze (Licht- und Laser-Scanning-Mikroskopie, Röntgenuntersuchung) zur Analyse der Evolution, Paläoökologie und Paläobiologie von Fossilien wirbelloser Tiere.	Wiss. Exposé ( <i>data sheet</i> )	Klausur	5
OEP-B07	Vertebrate Comparative Anatomy and Functional Morphology	V, P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt ein Verständnis des Bauplans der Wirbeltiere und seiner Spezialisierungen in den verschiedenen Teilgruppen, indem ausgewählte Vertreter seziert und ausgewählte Gewebe für die Histologie aufbereitet werden. Unterschiede in der Organisation und Morphologie der wichtigsten Organsysteme werden im Zusammenhang mit den funktionellen Zwängen bewertet.	keine	Klausur	10
OEP-B08	Ecology of Marine Habitats	V, S*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul führt in verschiedene marine Lebensräume ein und gibt einen Überblick über abiotische und biotische Faktoren, die marine Ökosysteme bestimmen. Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Fragilität dieser Lebensräume und erlangen ein gutes theoretisches Wissen über ökologische Merkmale und Zwänge sowie über den starken menschlichen Einfluss auf marine Systeme.	Referat	Klausur	5
OEP-B09 /PSBE	Diversity, Systematics and Evolution of Plants	S*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Das Modul behandelt die Systematik, Morphologie und Ökologie der Hauptgruppen der Landpflanzen. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf angewandten Aspekten der Biodiversitätsforschung.	keine	Referat	3

Modul-code	Modulname	LV-Art	Teilnahme-voraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-B10/ OB 2	Organismic Botany 2: Vegetation and Plant Ecology	V	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Das Modul bietet einen Überblick über Verteilung und Aufbau der wichtigsten terrestrischen Biome. Dabei liegen Schwerpunkte auf dem Einfluss abiotischer Faktoren auf Pflanzengesellschaften und den Aufbau der Vegetation, sowie auf dem anthropogenen Einfluss auf terrestrische Ökosysteme.	keine	Klausur	5
OEP-B11/PBP MO	Plant Biochemistry, Physiology and Molecular Biology	V*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul besteht aus einer Reihe von Vorlesungen, die alle Hauptthemen der Pflanzenbiochemie, -physiologie und -molekularbiologie behandeln und Einblicke in die evolutionäre Bedeutung, u.a. abiotischer und biotischer Umweltinteraktionen, physiologischen Stress sowie Pflanze-Mikroben-Interaktionen und Pflanzenpathogene geben.	keine	Klausur	5
OEP-B12 /PBIO	Systematics and Biology of Plants	P*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	In diesem Modul werden die wichtigsten Gruppen und Familien der Landpflanzen, ihre Systematik, Morphologie und Ökologie vorgestellt inklusive der Methoden und Terminologie in der deskriptiven und funktionellen Morphologie, Taxonomie und Systematik.	keine	Präsentation (50 %), Protokoll (50 %)	10
OEP-B13 /PAPA	Palaeobotany and Palynology	V, P*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul veranschaulicht die grundlegende Rolle, die Paläobotanik und Palynologie für das Verständnis der Evolution von Pflanzen spielen. Ausgehend von fossilem Material wird die Pflanzenevolution in den Kontext von Zeit, Klimawandel und Massenaussterben gestellt. Das Modul konzentriert sich auf Perioden größerer evolutionärer Veränderungen und befasst sich mit den Raten und dem zeitlichen Ablauf der evolutionären Veränderungen.	keine	Klausur (50 %), Protokoll (50 %)	5
OEP-B14 /PBDC	Plant Biodiversity and Conservation	S*	OEP-M1	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Das Modul vermittelt Konzepte und Werkzeuge des Naturschutzes auf nationaler und internationaler Ebene und gibt einen Überblick über internationale Umweltabkommen und -organisationen.	keine	Referat	3

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-B15 /MP10 /M60	Vertebrate Palaeontology I: Palaeobiology and Evolution of the Vertebrates	V, P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt ein allgemeines Verständnis der Evolutionsgeschichte, Phylogenie und historischen Biogeographie der Wirbeltiere und liefert den theoretischen Hintergrund der Evolutionsgeschichte der Wirbeltiere. Es liefert detailliertes Wissen über die vergleichende Anatomie und Funktionsmorphologie des Skelettsystems der Tetrapoden und beinhaltet das Studium der Fossilienablagerungen der Wirbeltiere im Feld.	Referat	Klausur	5
OEP-B16	Evolution and Biodiversity of Lower Vertebrates	V, S*, P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul gibt einen Überblick über die Muster der Diversität, Systematik und Evolution von Fischen, Amphibien und Reptilien ("niedere Wirbeltiere") und erläutert die systematische und adaptive Bedeutung morphologischer Merkmale. Das Modul vermittelt Methoden der sammlungsbasierten Forschung, wichtige Verfahren für evolutionäre und systematische Studien und angewandte Aspekte, die für Zoos relevant sind.	keine	Referat (50 %), Protokoll (50 %)	10
OEP-B17	Evolution, Diversity, and Biology of Arthropods	V, S*, P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul bietet einen detaillierten Einblick in die Evolution, Diversität und Biologie der Arthropoden im Allgemeinen, mit besonderer Berücksichtigung von Spinnen, Tausendfüßlern, Käfern und Wespen. Die Studierenden lernen Arthropoden zu identifizieren und ihre Evolutionsgeschichte aufgrund von vergleichenden und phylogenetischen Merkmalsanalysen zu verstehen.	keine	2 Referate (je 20%), Klausur (60%)	10
OEP-B18	Speciation in Fishes: Patterns and Processes	S*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul befasst sich mit der Theorie der Speziation und ermutigt zur kritischen Diskussion alternativer Hypothesen über den Ursprung der Diversität im Kontext von Fisch-Modellsystemen. Die betrachteten Beispiele reichen von adaptiver Radiation in Seen des afrikanischen Rifts über die Evolution von Artenpaaren bis hin zu kürzlich entdeckten Fällen hybrider Speziation.	keine	Referat	2,5

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-B19	Patterns and Processes Shaping Biodiversity	S*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul führt in die Bereiche der historischen Biogeographie und der Speziation bei Wirbeltieren ein, die im Hinblick auf Artenreichtummuster, Ökologie und Phylogeographie diskutiert werden. Es behandelt Plattentektonik und Verbreitungsmuster, biogeographische Geschichte der Ökoregionen, Mechanismus der Generierung von Diversitätsmustern, Klimageschichte, Speziation und Anpassungen an ökologisch extreme Lebensräume.	keine	Referat	2,5
OEP-B20	Form & Function in Birds: an evolutionary perspective	V, S*, prÜ*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul befasst sich mit den Grundlagen der Artenvielfalt und Klassifizierung von Vögeln. Es fördert das Verständnis der Vogelmorphologie als Ergebnis von Anpassungsprozessen, die in der Zeit durch ökologische und verhaltensbedingte Zwänge geformt werden. Die evolutionären und funktionellen Zusammenhänge ausgewählter Vogelgruppen werden durch eigene praktische Studien untersucht. Eine Exkursion in den Kölner Zoo ist Teil des Moduls.	keine	Klausur (50 %), Präsentation (25 %), Referat (25 %)	10
OEP-B21 /MP 13 /M61	Specialization in Vertebrates Paleontology: Mammalia	V, S*, prÜ*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul befasst sich mit der Faunen- und Verbreitungsgeschichte der wichtigsten Säugetiergruppen. Zusammenhänge zwischen Plattentektonik und Paläobiogeographie der Säuger. Evolution der Synapsiden, Ökomorphologie und Phylogenie mesozoischer Säugetiere. Vergleichend-odontologische und funktionsmorphologische Betrachtungen am Gebiss der Säugetiere. Untersuchungen an umfangreichem, fossilem und rezenten Zahn- und Schädelmaterial. Verschiedene Zahnkategorien des Gebisses, unterschiedliche Zahntypen in Abwandlung des tribosphenischen Grundmusters. Zeichnen ausgewählter Stücke.	keine	Klausur (60%), Präsentation (30%), Referat (10%)	10

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-B22 /MP12 /M63	Specialization in Vertebrate Paleontology: Dinosaurs	V, prÜ*, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Evolution, Verbreitungsgeschichte und Aussterben der Dinosaurier, säugetierähnlichen Reptilien und marinen Reptilien des Mesozoikums, Ursprung und frühe Evolution der Vögel. Paläobiologische Fragen und Kontroversen wie Evolution der Warmblütigkeit, Zusammenhang zwischen Reproduktionsbiologie und Evolution. Methoden der Paläobiologischen Forschung an fossilen Großreptilien. Histologie der Knochen und Zähne fossiler Wirbeltiere und ihre Aussagekraft über Individualentwicklung und Lebenslaufgeschichte. Anwendungen auf evolutive Fragen, Stichwort „Evo-Devo“. Theorie und Praxis der phylogenetischen Analyse mittels Computer bei fossilen Wirbeltieren. Praktisches Vorgehen bei der histologischen Beprobung und Untersuchung fossiler Knochen und Zähne.	keine	Klausur (60%), Präsentation (30%), Referat (10%)	10
OEP-B23 /MP11 /M62	Vertebrate Palaeontology II: Vertebrate Fossil Deposits Through Time	V, Ü*, E*, S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt Kenntnisse über die wichtigsten Wirbeltier-Fossilagerstätten der Erdgeschichte auf der Grundlage von Sammlungsmaterial, Feldarbeit und wissenschaftlicher Literatur. Studierende lernen die jeweilige Fauna, die sedimentäre Umwelt, die Taphonomie, die Paläogeographie und die Bedeutung einer bestimmten Lagerstätte für unser Verständnis der Lebensgeschichte kennen	Referat	Klausur (50 %), Protokoll (50 %)	5
OEP-B24	Plant–Animal Interactions in Deep Time: Fossil Record, Coevolution, Ecological Relationships	L*, P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt die Evolutionsgeschichte der morphologischen Entwicklung von Pflanzen und Tieren im Rahmen ihrer Interaktionen vom Silur bis zur Gegenwart. Vor allem kommen Landpflanzen und Insekten unter die Lupe, aber auch Reptilien und Säugetiere.	keine	Klausur	5
OEP-B25	Research Seminar on Plant–Insect Interactions in the Fossil Record	S*, Ü*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Seminar bedeckt ein breites Spektrum von Forschungsthemen über fossile Pflanzen, Insekten und deren Interaktionen im Fossilbericht	keine	Referat	2,5
OEP-B26	Evolution of Mammals	V, S*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2 o. 3. Sem.	Die wöchentliche Vorlesung gibt einen Überblick über Evolution, Phylogenie und Diversität der Säugetiere. Im anschließenden Seminar werden ausgewählte Objekte gezeigt und besprochen, um den Vorlesungsinhalt zu vertiefen und Merkmale zu verdeutlichen.	keine	Klausur	5

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-B27	Evolution of Mammals – Form and Function	P*, E*	keine	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Das Modul gibt einen Überblick über die weltweite Säugetiervielfalt, Phylogenie und Evolution und liefert ein grundlegendes Verständnis der evolutionären Prozesse, die es den Säugetieren ermöglichen, sich an verschiedene Umgebungen anzupassen. Es lehrt die phylogenetische Rekonstruktion: Morphologie und molekulare Daten und vergleichende Morphologie.	Essay	Klausur (30 %), Protokoll (55 %), Referat (15 %)	10
OEP-B28	Experimental Behavioural Ecology	S*, P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul gibt einen Überblick über das Gebiet der Verhaltensökologie, fokussiert aber insbesondere auf dessen hypothesenbasierten experimentellen Ansatz. Kleine Experimente werden von den Studierenden geplant. Als Versuchstiere stehen Stichlinge, Cichliden und Gammariden zur Verfügung. Zahlreiche Themen werden angeboten und mit aktuellen statistischen Verfahren analysiert.	keine	Protokoll (70 %), Präsentation (30 %)	10
OEP-B29	Genomics of Behaviour	S*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt Hintergrundwissen zur Verbindung von Genomik und Verhaltensansätzen. Die Studierenden erhalten Einblicke, wie diese genutzt werden können, um Licht in die genomischen Grundlagen des Verhaltens verschiedener Tiergruppen zu bringen.	keine	Referat	2,5
OEP-B30	Advanced Course in Combining Field and Lab Techniques and Methods in Organismic Biology, Evolutionary Biology or Paleobiology	P*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem	Das Modul behandelt im Labor und im Feld spezifische Themen der Evolution, Phylogenetik, Biogeographie oder Visualisierung von Strukturen sowie zur Modellierung evolutionärer Prozesse und der Beziehungen zwischen Struktur und Funktion. Ziel des Kurses ist der Erwerb von Kompetenzen, Datengrundlagen im Feld zu sammeln und im Labor zu analysieren.	keine	Protokoll	10
OEP-B31	Bee hotels as a model system for field ecology and insect interactions	P*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem	In diesem Modul erhalten die Studierenden eine exemplarische Einführung in ökologische Feldstudien: Versuchsplanung, Datenerhebung, Auswertung und Präsentation - mündlich und schriftlich. Auf technischer Ebene konzentriert sich der Kurs auf die klassische Entomologie, Palynologie und Statistik. Ziel des Moduls ist es, den Studierenden ein Verständnis für die Komplexität der Tier-Tier- und Tier-Pflanzen-Interaktionen zu vermitteln, die durch biotische und abiotische Umweltbedingungen verursacht werden.	keine	Poster (33 %), Referat (33 %), Protokoll (34 %)	10

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-B32	History of the evolutionary thinking	V, S*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem	Dieses Modul befasst sich mit den Ursprüngen der modernen Evolutionsbiologie und verfolgt, wie sich die Ideen im Laufe der Jahrhunderte entwickelt haben, insbesondere im Zusammenhang mit der evolutionären Entwicklungsbiologie (Evo-Devo). Das Modul besteht aus einer Vorlesungsreihe und einem Seminar. Das Seminar konzentriert sich auf die Evolutions- und Entwicklungsbiologie und bietet eine Reihe von Referaten, die jeweils die genetischen Grundlagen von evolutionär neuartigen Merkmalen untersuchen. Die Hauptziele dieses Moduls sind 1) den Studierenden zu helfen, die vielen Disziplinen, die das Gebiet der Evolutionsbiologie ausmachen, miteinander zu verbinden und eine integrative Sichtweise zu entwickeln, und 2) die Studierenden mit grundlegenden Konzepten auszustatten, um die Evo-Devo-Literatur zu lesen.	keine	2 Referate (je 25%), Klausur (50%)	5

Der Prüfungsausschuss kann weitere Wahlpflichtmodule genehmigen und gibt diese vor Beginn des Semesters gemäß § 8 Absatz 7 bekannt.

**Wahlpflichtbereich C (Module mit einem Feldarbeitsanteil von > 50%) - zu wählen sind Module mit einem Umfang von insgesamt mindestens 15 und maximal 30 LP**

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-C01	Marine Biology	P*, S*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul lehrt verschiedene Methoden zur Untersuchung der marinen Biodiversität, Identifizierung von Meerestieren. Es trainiert die Arbeit in marinen Umgebungen, einschließlich Probenahme-Techniken unter Wasser, Konservierung, Überwachung und Experimente mit lebenden Meerestieren.	Referat, wiss. Exposé ( <i>data sheet</i> )	Protokoll	10
OEP-C02	Zoogeography and Ecology of Marine Organisms in Tropical Habitats (with excursion to the Red Sea, Dahab/Egypt)	V, S*, P*, E*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul stellt die abiotischen Bedingungen und die Fauna der tropischen Korallenriffe auf allen biologischen Ebenen vor, einschließlich der Identifizierung und qualitativen Bewertung der verschiedenen Wirbellosen und Wirbeltiere. Es vermittelt Standards für die Untersuchung des Sozialverhaltens verschiedener Fischarten.	keine	Protokoll (50 %), Referat (50 %)	10
OEP-C03	Ecology of the Wadden Sea	V, S*, P*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul stellt die Ökologie und Vielfalt eines Weltnaturerbes vor. Das Modul führt auch in die Meiofauna als Schlüsselkomponente eines Ökosystems ein und lehrt, wie man kurze Feldexperimente plant und durchführt. Das Modul befasst sich mit der Rolle der wichtigsten Steinarten und dem Einfluss des Menschen auf das Ökosystem.	Präsentationen	Protokoll	5
OEP-C04	Biodiversity and Ecological Constraints on the Rocky Shore	V, S*, P*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul befasst sich mit der Rolle von Umweltzwängen für die Lebensgeschichte, Verbreitung, Interaktion und Vielfalt von Meeresorganismen im felsigen Schuh der Bretagne (Frankreich). Das Modul lehrt, wie Feldexperimente konzipiert, durchgeführt und statistisch analysiert werden können.	Referat, Präsentationen	Protokoll	10
OEP-C05	Fauna of the North-Atlantic Coast Line with a Field Trip to Roscoff/Bretagne	V, S*, P*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul stellt die marine Makro- und Megafauna der nördlichen Bretagne vor. Es lehrt die Identifizierung, die Durchführung kurzer quantitativer Experimente und Diversitätsbewertungen auf ausgewählten Ebenen der marinen Lebensräume und ausgewählter Organismengruppen.	3 Protokolle	Klausur (50 %), Präsentation (50 %)	10

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-C06	Ecology and Zoogeography of the Pannonian Area, with a Field Trip to the Neusiedler Lake	V, S*, P*, E*	OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt die ökologischen und biogeographischen Besonderheiten des pannonischen Raumes und der nahen Ostalpen anhand der Untersuchung des Neusiedlerseegebietes. Vergleiche mit Lebensräumen in Zentralungarn helfen, die Verbindung zwischen zentralen und peripheren Gebieten zu verstehen.	Protokoll	Referat	10
OEP-C07	Biodiversity of the Tropics, with a Field Trip to Ecuador	S*, P*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul befasst sich mit den Besonderheiten der Tropen und bietet einen tieferen Einblick in die Taxonomie und Ökologie ausgewählter Metazoengruppen. Es trainiert Methoden, die für die Feldarbeit relevant sind, und untersucht Anpassungen im Verhalten und in der Strategie der Lebensgeschichte. Die Ursachen und Folgen aktueller Umweltbedrohungen werden mit den Studierenden erarbeitet.	keine	Referat (50 %), Protokoll (50 %)	10
OEP-C08	Behavioural Ecology of Hole-Nesting Passerine Birds	P*, E*	OEP-M1, OEP-M2 OEP-B04	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Ziel des Moduls ist es, theoretische, organisatorische und praktische Fähigkeiten zu entwickeln, um unmittelbare und endgültige Fragen der Verhaltensökologie in wissenschaftliche Hypothesen zu übertragen, diese Hypothesen in praktischen Feldexperimenten zu überprüfen, die Ergebnisse zu analysieren und Antworten auf die Ausgangsfragen zu geben.	keine	Protokoll	10
OEP-C09/PBEC	Vegetation Ecology (including Excursion)	Ü*, S*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul dient dem Erwerb von regionalen floristischen und vegetationskundlichen Kenntnissen, einem grundlegenden Verständnis der Biogeographie und dem Erwerb von Techniken der floristischen, vegetationskundlichen und ökologischen Feldforschung.	keine	Präsentation (50 %), Protokolle (50 %)	10
OEP-C10	Palaeontology and Biology of Texas - An Integrated Field Course	S*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul sucht im Anschluss an ein vorbereitendes Seminar im Rahmen einer 12-tägigen Exkursion wichtige Lagerstätten und repräsentative Habitate auf und führt in die paläontologische Feldforschung ein.	Referat	Referat (30 %), Protokoll (70 %)	10

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-C11	Mesozoic Dinosaur and Plant Ecosystems and the Marine Realm in a Transect from southern Germany to northern Italy	S*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul konzentriert sich auf mesozoische Lokalitäten mit fossilen Pflanzen sowie auf Land- und Meereswirbeltiere nördlich und südlich der Alpen. Es zielt darauf ab, ein grundlegendes Verständnis der Paläontologie und Geologie zu vermitteln. Die Exkursion umfasst Stopps bei aktiven Ausgrabungen und Besuche von klassischen fossilen Floren und Faunen im Feld und in Museen im Elsass, in Süddeutschland, in der Schweiz und in Norditalien.	keine	Referat (30 %), Protokoll (70 %)	10
OEP-C12	Mesozoic Dinosaur and Plant Ecosystems and the Marine Realm in England	S*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Ziel des Moduls ist ein grundlegendes Verständnis der Paläontologie und Geologie durch eine zweiwöchige, praktische Exkursion zu mesozoischen Fossilfundstellen, Museen und anderen Stätten von paläontologischer Bedeutung in England. Es handelt sich um ein Seminar und einen Feldkurs, bei dem der Unterricht größtenteils im Gelände stattfindet.	keine	Referat (30 %), Protokoll (70 %)	10
OEP-C13	Integrated Field Course Brazil	S*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul sucht im Anschluss an ein vorbereitendes Seminar im Rahmen einer 12-tägigen Exkursion wichtige Lagerstätten und repräsentative Habitate auf und führt in die paläontologische Feldforschung ein.	keine	Referat (30 %), Protokoll (70 %)	10
OEP-C14	Evolution and Biology of Amphibians: The Fossil Record	V, S*, prü*, E*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Neben einer Einführung zu modernen Lissamphibia liegt der Fokus auf den fossilen Gruppen. Zudem wird auf die unterschiedlichen phylogenetischen Hypothesen zum Ursprung der Lissamphibia und den Landgang eingegangen. Im begleitenden Seminar werden verschiedene paläontologische Untersuchungsmethoden vermittelt (z.B. morphologische Beschreibung, Zeichnen von z.B. Schädeln, Knochenhistologie) sowie auf die Exkursion (Ausgrabungsmethoden) vorbereitet. Ziel des Kurses ist es die morphologischen Unterschiede zwischen Lissamphibia und ausgestorbenen Amphibiengruppen zu vermitteln, auf wichtige morphologische Änderungen hinzuweisen (Landgang), Probleme mit Phylogenien zu erklären und praktische paläontologische Geländearbeit (Exkursion/Ausgrabung) zu zeigen.	5 wiss. Exposés	Referat (50 %), Protokoll (50 %)	5

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OEP-C15	Biology and Paleontology of the Bighorn Basin, Wyoming, USA	S*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Seminar behandelt das große globale Klimaereignis im Känozoikum, das sogenannte Paleocene-Eocene Thermal Maximum (PETM), und den darauf folgenden biotischen Wechsel, wohingegen die 12-tägige Exkursion ein praktischer Geländekurs in der Paläontologie ist, bei dem die fossilen und lebenden Bioten im US-Bundesstaat Wyoming untersucht werden.	keine	Referat (30%) Protokoll (70%)	10
OEP-C16	Advanced field methods in Organismic Biology, Evolutionary Biology or Paleobiology	P*, E*	OEP-M1, OEP-M2	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Das Modul behandelt im Feld spezifische Themen der Paläontologie, der Phylogenetik, der Biogeographie, dem Monitoring und der Beziehungen Organismus und Umwelt. Ziel des Kurses ist der Erwerb von Kompetenzen zur Freilandarbeit. Das Modul kann Laborkomponente enthalten, die unter 50% der investierten Zeit liegen müssen.	keine	Protokoll	10
OEP-C17	Animal ecology and methods in biodiversity monitoring	V, P*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Das Modul bietet einen umfassenden Überblick über die Ökologie der Tiere und führt in moderne Methoden der Biodiversitätserfassung ein. Ausgehend von den Grundlagen der Tierökologie werden Lebensgemeinschaften, Ökosysteme und Biodiversität sowie Landnutzungswandel und globale Umweltveränderungen behandelt. Zudem werden Methoden der Messung von Populationsgrößen, Biodiversität und multitrophischen Interaktionen in verschiedenen terrestrischen Lebensräumen vermittelt. Das Methodenspektrum reicht dabei von klassischen Methoden bis hin zu akustischen oder optischen Sensoren. Die im Feld erhobenen Daten werden abschließend statistisch ausgewertet.	keine	Protokoll	5

Der Prüfungsausschuss kann weitere Wahlpflichtmodule genehmigen und gibt diese vor Beginn des Semesters gemäß § 8 Absatz 7 bekannt.

**Anhang zu Artikel I Nummer 22**

**Anlage 4: Modulplan für den konsekutiven Masterstudiengang „Plant Sciences“**

**Erläuterungen zum Modulplan:**

- Abkürzungen für Veranstaltungsformen: V = Vorlesung; S = Seminar; P = praktische Übung, K = Kolloquium, E = Exkursion.
- Mit Asterisk (\*) gekennzeichnet: Lehrveranstaltungen, für die gemäß § 12 Absatz 6 als Voraussetzung für die Teilnahme an Modulprüfungen bzw. als Kriterium zur Vergabe von Leistungspunkten die verpflichtende Teilnahme festgelegt ist. Die Pflicht zur Teilnahme besteht dann zusätzlich zu etwaigen sonstigen aufgeführten Studienleistungen.
- In der Spalte „LV-Art“ ist/sind die Lehrveranstaltungsart/en im Modul aufgeführt.
- In der Spalte „Dauer/Fachsemester“ sind die Dauer (D) des Moduls (in Semestern) und die Verortung in ein Fachsemester (FS) aufgeführt.
- In der Spalte „Studienleistungen“ sind ausschließlich Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme i. S. d. § 12 Absatz 4 bzw. Kriterien zur Vergabe von ECTS-Leistungspunkten bei Modulen ohne Prüfung aufgeführt. Studienleistungen, die Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme sind und wiederholt werden müssen, falls die dazugehörige Prüfung nicht bestanden wurde, sind mit dem Buchstaben „w“ (w) gekennzeichnet.
- In der Spalte „Prüfungsform“ sind Prüfungen gemäß § 14 Absatz 6, die nicht innerhalb eines Semesters wiederholt werden können, sondern im Rahmen der Wiederholung des gesamten Moduls bzw. der entsprechenden Lehrveranstaltung erneut abgelegt werden, mit dem Buchstaben „w“ (w) gekennzeichnet. Prüfungen, die gemäß § 12 Absatz 7 Nr. 3 und 4 von zwei Prüfer\*innen bewertet werden, sind mit „<sup>2</sup>P“ gekennzeichnet.

Weitere Details zu den Modulen, insbesondere zu den für ein Modul angebotenen und im Modul zu besuchenden Lehrveranstaltungen, werden vom Prüfungsausschuss vor Beginn des jeweiligen Semesters gemäß § 8 Absatz 7 in Form des Modulhandbuchs bekannt gemacht.

**Pflichtmodule**

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
PBPM0	Plant Biochemistry, Physiology and Molecular Biology	V	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	In dieser Vorlesung werden alle relevanten Themen der pflanzlichen Biochemie, Physiologie und Molekularbiologie präsentiert. Ein solides Grundwissen über die physiologischen Prozesse in Pflanzen auf Basis des aktuellen Forschungsstandes zu den molekularen Strukturen, Reaktionen und Prozessen in pflanzlichen Zellen, Geweben und Organen soll erworben werden.	keine	Klausur	7

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
OB1	Organismic Botany 1 – Plant Systematics and Biodiversity	V	keine	D: 1 Sem. FS: 1. Sem.	Das Modul bietet einen Überblick über die Systematik, Morphologie und Ökologie der Pflanzen mit einem Schwerpunkt auf der Systematik, Diversität und Evolution der Blütenpflanzen. Ebenso werden Grundlagen der Morphologie, Taxonomie und Systematik gelehrt.	keine	Klausur	5
OB2 / OEP-B10	Organismic Botany 2 – Vegetation and Plant Ecology	V	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Das Modul bietet einen Überblick über Verteilung und Aufbau der wichtigsten terrestrischen Biome. Dabei liegen Schwerpunkte auf dem Einfluss abiotischer Faktoren auf Pflanzengesellschaften und den Aufbau der Vegetation, sowie auf dem anthropo-genen Einfluss auf terrestrische Ökosysteme.	keine	Klausur	5
PGMA	Plant Genetics, Morphology and Cell Architecture	V	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Die Vorlesung umfasst Grundlagen der pflanzlichen Genetik und Molekularbiologie sowie der Struktur von Zellen und Geweben, die Endosymbiontentheorie; Biomembranen und Kompartimente, Signaling und Kommunikation, den Zellzyklus und pflanzliche Bewegungen.	keine	Klausur	7
Master	Master Thesis Work		mind. 60 LP OB1, OB2, PBPM0, PGMA	D: 1 Sem. FS: 4. Sem.	Eigenständige Versuchsplanung und –auswertung sowie Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung	keine	Masterarbeit	30

### Wahlpflichtmodule

Aus den engeren Wahlpflichtbereichen B und C sind jeweils mindestens 3 Module zu wählen und mindestens 39 LP zu erwerben. Weitere Leistungspunkte, insgesamt mindestens 27, sind aus den weiteren Wahlpflichtbereichen (D, E oder durch weitere Module aus den Wahlpflichtbereichen B und C) zu erwerben.

#### Wahlpflichtbereich B (Theoretische Wahlpflichtmodule) – zu wählen sind mindestens 3 und höchstens 5 Module (9 bis 15 ECTS-LP)

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
PBPM1	Plant Molecular Physiology & Technology	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Den Studierenden wird ein tiefgehendes Verständnis von pflanzlichen Entwicklungs- und Aufbauprozessen, deren Regulation durch Hormone und Umweltfaktoren sowie die biotechnologische Herangehensweise zu ihrer Manipulation vermittelt.	keine	Referat <sup>w</sup>	3
BPM2	Transgenic Plant Research	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Bearbeitung, Zusammenfassung, Präsentation und Diskussion aktueller Literatur zu neuen Forschungsergebnissen der pflanzlichen Molekularbiologie, die die Herstellung u/o Analyse gentechnisch veränderter Pflanzen in angewandter oder Grundlagenforschung beinhaltet.	keine	Referat <sup>w</sup>	3
PBPM3	Ecophysiology	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Verschiedene Aspekte der Pflanzen/Umwelt Interaktion werden behandelt. Die umfasst die Wirkung abiotischer und biotischer Umweltfaktoren auf Pflanzen und die entsprechenden Reaktionen der Pflanzen von der molekularen bis zur organismischen Ebene. Es soll ein grundlegendes Verständnis der Pflanze/Umwelt Interaktion erworben werden und wie Pflanzen auf verschiedene Umweltfaktoren reagieren.	keine	Referat <sup>w</sup>	3
PLSM	Plant Secondary Metabolism	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Die Studierenden erhalten einen Überblick über von Pflanzen produzierte Sekundärmetabolite. Die allgemeinen und besonderen Funktionen bestimmter Sekundärmetabolite werden erörtert.	keine	Referat <sup>w</sup>	3
PBDC / OEP-B14	Plant Biodiversity and Conservation	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt Konzepte und Werkzeuge des Naturschutzes auf nationaler und internationaler Ebene und gibt einen Überblick über internationale Umweltabkommen und -organisationen.	keine	Referat <sup>w</sup>	3

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
PSBE / OEP-B09	Diversity, Systematics and Evolution of Plants	S*	OB1	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Das Modul behandelt die Systematik, Morphologie und Ökologie der Hauptgruppen der Landpflanzen. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf angewandten Aspekten der Biodiversitätsforschung.	keine	Referat <sup>w</sup>	3
PLOS	Plant Organelles – Structure and Function	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Die Studierenden erhalten einen vertiefenden Einblick in die Struktur und Funktion pflanzlicher Organellen. Sie sollen verstehen, welche Rolle die Organellen in verschiedenen Geweben und in Bezug auf unterschiedliche zelluläre Prozesse einnehmen, sowohl individuell, als auch in Kooperation miteinander. Sie können ihre Fähigkeiten vertiefen, einen wissenschaftlichen Sachverhalt auf Englisch schriftlich und mündlich in verständlicher Form zu präsentieren und zu diskutieren.	keine	Referat <sup>w</sup>	3
PMBG	Plant Molecular Biology and Genetics	S*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Pflanzenmolekularbiologie, Genetik, Biochemie, Biotechnologie	keine	Referat <sup>w</sup>	3

**Wahlpflichtbereich C (Praktische Wahlpflichtmodule) – zu wählen sind mindestens 3 Module (min. 30 ECTS-LP)**

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
PCE	Physiological and Chemical Ecology	P*	PBPM0	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Aufreinigung und Isolation von pflanzlichen Naturstoffen, Chromatographietechniken, Genexpressionsstudien, Mikroskopie, Photometrie, Quantitative Transportphysiologie. Anwendung anspruchsvoller molekularbiologischer Techniken in der Pflanzenphysiologie. Erfahrung in der selbstständigen Versuchsplanung, -durchführung und -protokollierung. Kritische Dateninterpretation und -präsentation.	Teilnahme an einem Experiment	Poster (50 %), Protokoll (50 %)	10

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS- LP
PLCS	Plant Cellular Signalling	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Die Studierenden erhalten einen Einblick in pflanzliche Signalverarbeitung mit einem besonderen Focus auf Calcium-vermittelte Signalwege in der Stressantwort. Der Kurs wird mögliche Strategien und Versuchsansätze aufzeigen, die es erlauben, eine bestimmte wissenschaftliche Fragestellung zu adressieren. Sie lernen die entsprechenden Experimente zu designen und durchzuführen, sowie die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren.	keine	Präsentation (50 %), Protokoll (50 %)	10
PPCB	Plant Physiology and Cell Biology	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Pflanzenmolekularbiologie, Zelle, Kallus, Protoplasten, Pflanzentransformation, Reporterkonstrukte, PCR	keine	Präsentation (50 %), Protokoll (50 %)	10
MBRE / OEP-A18	Modern Biodiversity Research: from population genetics to phylogenomics	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Das Modul vermittelt ein tiefgreifendes Verständnis von molekular-evolutiven Prozessen basierend auf Änderung der DNA Sequenz; Der Schwerpunkt liegt auf der Nutzung dieser Information für phylogenetische und evolutionäre Analysen.	keine	Präsentation (30 %), Protokoll (70 %)	10
PBCO1 / OEP-A15	GIS for Plant Biogeography & Conservation	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Das Modul versetzt die Studierenden in die Lage, Analysen in den Bereichen Makroökologie, Biogeographie und Naturschutz mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen (GIS) zu entwerfen und durchzuführen. Das Modul kombiniert eine Einführung in die Kartierung und Analyse räumlicher Daten mit Theorie und Übungen aus den Bereichen Makroökologie und Biogeographie. Ein besonderer Fokus liegt auf Analysen der Auswirkungen des globalen Umweltwandels auf die Biodiversität.	keine	Präsentation (60 %), Protokoll (40 %)	5
PBCO2 / OEP-A16	Biodiversity Informatics: Data analyses for ecology and biogeography	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Das Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, Analysen in den Bereichen (Makro-) Ökologie und Biogeographie zu entwerfen und unter hauptsächlich Anwendung codebasierter Analysesoftware wie R oder Julia durchzuführen. Das Modul gibt einen Überblick über die gängigen Methoden zur Analyse und Modellierung von Daten im Bereich der Ökologie (inkl. Makroökologie) und Biogeographie.	keine	Präsentation (60 %), Protokoll (40 %)	5

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS- LP
MCPB	Molecular Cell Physiology & Biotechnology	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	Pflanzenmolekularbiologie, biochemische Analytik: DC, HPLC, GC-MS	keine	Präsentation (50 %), Protokoll (50 %)	10
PBB	Protein Biochemistry and Biotechnologie	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 1., 2., 3. o. 4. Sem.	Die Studierenden können grundlegende Konzepte und Methoden der Protein Biochemie beschreiben und erklären sowie das erworbene Methodenwissen praktisch anwenden. Die Studierenden können den Prozess von der Expression und Reinigung eines Proteins über die Struktur und kinetischen Eigenschaften in seinen Einzelschritten nachvollziehen und sind in der Lage, einzelne Schritte eigenständig durchzuführen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche präzise dokumentieren, auswerten und bewerten.	keine	Klausur (50 %), Präsentation (20 %), Protokoll (30 %)	10
TPP	Transport Physiology	P*	PBPMO	D: 1 Sem. FS: 2. o. 4. Sem.	Die Interaktion der Pflanzen mit der sie umgebenden Umwelt wird experimentell von der molekularen bis zur organismischen Ebene bearbeitet. Das beinhaltet Untersuchungen zu Wasser- und Salzstress, zur Wirkung von Xenobiotika auf Pflanzen, zur Interaktion mit Mikroorganismen und zum pflanzlichen Sekundärstoffwechsel. Es werden moderne Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie und Ökologie vorgestellt. Ziel ist es, in diesem Modul verschiedene Methoden der Transportphysiologie kennen zu lernen, eigene Erfahrungen in der Planung und Durchführung von Experimenten zu gewinnen, und die Präsentation der eigenen experimentellen Ergebnisse zu erlernen.	Statistische und graphische Auswertung und Präsentation der eigenen erarbeiteten experimentellen Ergebnisse	Klausur	10
PMSA	Plant Morphology and Structural Adaptation	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 1. o. 3. Sem.	Die Studierenden erhalten einen Einblick in die reiche Welt der morphologischen und zellulären Anpassungen an unterschiedliche Lebensstile und Umweltbedingungen. Bei ihren Untersuchungen bedienen sie sich insbesondere lichtmikroskopischer Methoden. Sie werden darin angeleitet, zu einer bestimmten wissenschaftlichen Fragestellung das geeignete Pflanzenmaterial auszusuchen und zu analysieren.	keine	Präsentation (50 %), Protokoll (50 %)	10

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
SORT	Plant Gene Expression and Protein Sorting	P*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. Sem.	In diesem Modul erhalten die Studierenden einen Überblick über die Proteinsortierung in pflanzlichen Zellen. Proteine werden hinsichtlich der Expression ihrer Gene und ihrer subzellulären Lokalisation untersucht. Neben bioinformatischen Methoden, kommen auch zell- und molekularbiologische Methoden wie Fluoreszenzmikroskopie und Zellfraktionierungen zum Einsatz. Die Studierenden sollen mithilfe der vermittelten Methoden eigenständig Experimente durchführen um Protein-spezifische Fragestellungen zu beantworten.	keine	Präsentation (50 %), Protokoll (50 %)	10
PBIO / OEP-B12	Systematics and Biology of Seed Plants	P*	OB1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 4. Sem.	In diesem Modul werden die wichtigsten Gruppen und Familien der Landpflanzen, ihre Systematik, Morphologie und Ökologie vorgestellt inklusive der Methoden und Terminologie in der deskriptiven und funktionellen Morphologie, Taxonomie und Systematik.	keine	Präsentation (50 %), Protokoll (50 %)	10

#### Wahlpflichtbereich D (Freie Wahlmodule)

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
PBEC / OEP-C09	Vegetation Ecology (incl. Excursion)	E*, S*, P*	OB1	D: 1 Sem. FS: 2. o. 3. Sem.	Dieses Modul dient dem Erwerb von regionalen floristischen und vegetationskundlichen Kenntnissen, einem grundlegenden Verständnis der Biogeographie und dem Erwerb von Techniken der floristischen, vegetationskundlichen und ökologischen Feldforschung.	keine	Präsentation (50 %), Protokoll (50 %)	10

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
PAPA	Paleobotany & Palynology	V*, P*	keine	D: 1 Sem. FS: 2. o. 4. Sem.	Das Modul veranschaulicht die grundlegende Rolle, die Paläobotanik und Palynologie für das Verständnis der Evolution von Pflanzen spielen. Ausgehend von fossilem Material wird die Pflanzenevolution in den Kontext von Zeit, Klimawandel und Massenaussterben gestellt. Das Modul fokussiert auf Perioden größerer evolutionärer Veränderungen und befasst sich mit den Raten und dem zeitlichen Ablauf der evolutionären Veränderungen.	keine	Klausur (50 %), Protokoll (50 %)	5
GAPB (NPW-048)	Genome Analysis in Plant Breeding	V* P*	keine	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, können die Studierenden... - die DNA-Marker-Techniken verstehen und anwenden. - die Hochdurchsatz-Genotypisierung verstehen und anwenden. - die Genomanalyse mit Sequenziermethoden der nächsten Generation verstehen und anwenden. - die genetische Kopplungsanalyse und die Entwicklung von Kopplungskarten verstehen und anwenden. - die Analyse von Merkmalen durch Genassoziationsanalysen (QTL-Kartierung, GWAS) verstehen und anwenden. - Genkartierung im Zusammenhang mit qualitativen und quantitativen Merkmalen verstehen und anwenden. - die Isolierung von Genen und ihre allelische Diversität verstehen und anwenden. - die markerunterstützte Selektion und den Transfer von günstigen Allelen in Pflanzensorten verstehen und anwenden. - die molekulare Züchtung und Entwicklung verbesserter Pflanzensorten verstehen und anwenden.	keine	Klausur	6

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
MAGF (NPW-042)	Molecular Analysis of Gene Function	P*	PBPMO oder Crop Physiology; mindestens ein praktischer Laborkurs	D: 1 Sem. FS: 3. Sem.	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, können die Studierenden... - den Phänotyp von Wildtyp-Pflanzen und Mutanten beschreiben und analysieren, - genomische DNA extrahieren und auf Mutationen testen, - Hypothesen zur Erklärung der Genfunktion entwickeln und testen, - chemische Sonden und genetisch kodierte Sonden für die Bildgebung in lebenden Zellen verwenden, - die statistische Analyse der Ergebnisse und die Prüfung von Hypothesen anwenden, - verbesserte wissenschaftliche Schreibfähigkeiten vorweisen, - experimentelle Ansätze der Vorwärts- und Rückwärtsgenetik anwenden.	Referat	Präsentation (50 %), Protokoll (50 %)	6
CRPS	Colloquium Reports in the Plant Sciences	K*	keine	D: 2 Sem. FS: 1., 2. o. 3. Sem.	Die Studierenden nehmen an wissenschaftlichen Vorträgen zu aktueller Pflanzenforschung teil, die durch eingeladene Redner präsentiert werden. Sie lernen einer aktuellen wissenschaftlichen Präsentation zu folgen, lernen unterschiedliche Präsentationsstile kennen, um ihren eigenen weiterzuentwickeln, Fragen und Beiträge für Diskussionen zu formulieren, wissenschaftliches Themengebiet in einer publikationsähnlichen Zusammenfassung darzulegen.	Teilnahme an 8 Botanischen Kolloquien	Hausarbeit <sup>2P</sup>	5

**Wahlpflichtbereich E (Freie Module)** - wählbar sind FREE1, FREE3 und FREE4 Module höchstens bis zu einer Gesamtsumme von jeweils 10 ECTS-LP, FREE2 Module bis höchstens 20 ECTS-LP. Höchstens ein FREE2 Internship kann bei einer Institution, die nicht am Studiengang beteiligt ist, durchgeführt werden (z.B. Max-Planck-Institut). § 30 bleibt unberührt.

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
FREE1	FREE1 - Allgemeine Pflanzenwissenschaften <sup>1</sup> .	V/P/S, wie im jeweiligen Studiengang angegeben.	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben	FS: 1., 2. o. 3. Sem.	Das Modul gibt die Gelegenheit, in einem pflanzenwissenschaftlichen Modul vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Botanik zu erwerben. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Datenauswertung, Protokollführung, Vortragstechniken).	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben.	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben	1-10, wie im jeweiligen Studiengang angegeben.
FREE2	FREE2 – Internship in Plant Sciences <sup>2</sup> .	P*	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben	D: 1 Sem. FS: 1., 2. o. 3. Sem.	Das Modul gibt die Gelegenheit, in einer pflanzenwissenschaftlich tätigen Arbeitsgruppe an einem aktuellen, pflanzenwissenschaftlichen Forschungsprojekt praktisch zu arbeiten. Die Studierenden erwerben angewandte Fertigkeiten (Planung und Durchführung von Laborexperimenten einschließlich der Datenauswertung).	keine	Protokoll	3-10
FREE3	FREE3 – Verwandte Naturwissenschaften <sup>3</sup>	V/P/S, wie im jeweiligen Studiengang angegeben.	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben	FS: 1., 2. o. 3. Sem.	Das Modul gibt die Gelegenheit, vertiefte Kenntnisse in verwandten naturwissenschaftlichen Modulen (s. Fußnote) zu erwerben. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Datenauswertung, Protokollführung, Vortragstechniken) oder angewandte Fertigkeiten (Planung und Durchführung von Laborexperimenten).	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben.	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben	1-10, wie im jeweiligen Studiengang angegeben.

<sup>1</sup> Als FREE1 Wahlpflichtmodule können alle pflanzenwissenschaftlichen Module aus akkreditierten Masterstudiengängen innerhalb des Europäischen Hochschulraumes gewählt werden, z.B. Module aus dem Masterstudiengang Nutzpflanzenwissenschaften der Universität Bonn.

<sup>2</sup> Als FREE2 Wahlpflichtmodule können individuell vereinbarte Forschungsprojekte und Laborübungen in pflanzenwissenschaftlich arbeitenden Forschungsgruppen an Universitäten oder Forschungseinrichtungen (z.B. Max-Planck-Institute) innerhalb des Europäischen Hochschulraumes gewählt werden. I.d.R. ist die Dauer sechs Wochen für 10 ECTS-LP.

<sup>3</sup> Als FREE3 Wahlpflichtmodule können Module in angrenzenden Wissenschaften (z.B. Biochemie, Pharmazie, Geowissenschaften, Biotechnologie, Landwirtschaft) gewählt werden, die in einem akkreditierten Masterstudiengang innerhalb des Europäischen Hochschulraumes angeboten werden und einen Anknüpfungspunkt zu den Pflanzenwissenschaften beinhalten (z.B. Phytochemie).

Modulcode	Modulname	LV-Art	Teilnahmevoraussetzungen	Dauer/ Fachsemester	Prüfungsgegenstand (Inhalt) und Qualifikationsziel	Studienleistungen	Prüfungsform	ECTS-LP
FREE4	FREE4 – Angrenzende akademische Studien <sup>4</sup>	V/P/S, wie im jeweiligen Studiengang angegeben.	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben	FS: 1., 2. o. 3. Sem.	Das Modul gibt die Gelegenheit, Kenntnisse in angrenzenden akademischen Bereichen (s. Fußnote) zu erwerben. Die Studierenden erwerben Kenntnisse von theoretischen Aspekten (Literaturrecherche, Datenauswertung, Protokollführung, Vortragstechniken).	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben.	Wie im jeweiligen Studiengang angegeben	1-10, wie im jeweiligen Studiengang angegeben.

Der Prüfungsausschuss kann weitere Wahlpflichtmodule genehmigen. Der Prüfungsausschuss gibt die genehmigten Wahlpflichtmodule zu Beginn des Semesters gemäß § 8 Absatz 7 bekannt.

---

<sup>4</sup> Als FREE4 Wahlpflichtmodule können geeignete Module (Anknüpfungspunkt zu den Pflanzenwissenschaften, fachnah weiterbildend) aus nicht-naturwissenschaftlichen akkreditierten Masterstudiengängen (z.B. Jura, Wirtschaftswissenschaften) innerhalb des Europäischen Hochschulraumes gewählt werden (z.B. Patentrecht).