

# Modulbuch

## MarSkills / Profilmodule

Folgende Module

- können in **Mono- und Kombibachelorstudiengängen im Rahmen der Marburg Skills** absolviert werden. Alle Studien-/Prüfungsleistungen müssen bestanden werden, Marskill-Module sind aber unbenotet.
- können im **Profilbereich der Studiengänge MSc Molekularbiologie zellulärer Systeme (MZS) und MSc Biodiversität und Naturschutz (BuN, PO 20232)** absolviert werden. Als Profilmodule werden sie benotet.
- Können als **Exportmodule im Rahmen von Studiengängen anderer Fachbereiche** absolviert werden, sofern eine entsprechende Import-/Exportvereinbarung existiert. Exportmodule werden i.d.R. benotet.

(Stand Februar 2024)

### Inhalt

Astrobiologie und präbiotische Evolution.....	2
Biologie der Tiere.....	3
Diversität und Ökologie der Pilze.....	4
Einblicke in die Mechanismen der Evolution - kann aktuell nicht angeboten werden.....	5
Einführung in das Arbeiten mit GIS .....	7
Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie .....	8
Einführung in R für Studierende der Biologie .....	9
Flora von Marburg im Zeitalter von Bürgerwissenschaften und Web 4.0 .....	10
Live Microscopy and Image Analysis.....	11
Molekulare Entwicklungsgenetik.....	12
Molekulare Mykologie .....	13
Naturphilosophie - die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Gedankenwelt - kann aktuell nicht angeboten werden .....	14
Next Generation Sequencing in der Mikrobiologie .....	15
Ökologie und Biodiversität der Insekten .....	18
Pflanzenkenntnis Mitteleuropa.....	19
Synthetische Biologie/Marburg goes iGEM .....	20
Teilnahme am internationalen iGEM-Wettbewerb .....	21
Vertiefende Artenkenntnis in der Ornithologie .....	22

**Anmerkung: Einem LP liegen in den Modulen dieses Studiengangs 30 Zeitstunden Arbeitszeit einer oder eines durchschnittlichen Studierenden zugrunde.**

Modulbezeichnung	<b>Astrobiologie und präbiotische Evolution</b> <i>Astrobiology and Prebiotic Evolution</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte:  In der Vorlesung: Urknall; kosmische Entwicklung und Modelle; galaktische und stellare Entwicklung; Supernovae und Entstehung schwerer Elemente; interstellare Wolken und Molekülnentstehung; solare Entwicklung; Sterntypen; planetare und lunare Entwicklung; kosmische und stellare Einflüsse auf das Leben: Partikelstrahlung, elektromagnetische Strahlung; Magnetfelder; Asteroiden, Meteoriten und MasseneXTinktionen; Klimabeeinflussung; Eiszeiten; planetare und lunare Einflüsse auf das Leben: Plattentektonik; Ozeane; Gezeitenreibung; Vulkanismus; Uratmosphären; Rolle der Nachbarplaneten; Oortsche Wolke Präbiotische Evolution: endergonische und exergonische Modellsysteme: Miller <i>versus</i> Wächtershäuser; Ursuppe, Schwarze Raucher, Lost City; Molekülsynthesen in Kometen und Meteoriten  Im Seminar: Der Inhalt der Seminarvorträge der Studierenden orientiert sich an der Vorlesung.</p> <p>Qualifikationsziele:  Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, den Ursprung des Universums und die Entwicklung von Galaxie- und Sternsystemen in adäquater Terminologie nachzuzeichnen und den Kosmos als Voraussetzung für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Lebensformen zu erkennen. Die Studierenden kennen Konzepte, welche (i) die physikalischen und geochemischen Gegebenheiten während der Frühphase des Sonnensystems und der jungen Erde beschreiben, und welche (ii) in die experimentellen Konzepte moderner präbiotischer Biochemie eingehen. Anhand von Beispielen rezenter und ausgestorbener Organismen und ihrer Lebensweisen verstehen die Studierenden, dass kosmische Faktoren dauerhaft den Verlauf der Evolution mitbestimmt haben und auch die gegenwärtigen Ökosysteme tiefgreifend beeinflussen. Der interdisziplinäre Charakter des Profilmoduls befähigt die Studierenden, fachübergreifende Zusammenhänge zu verstehen und bei der Lösung wissenschaftlicher Probleme entsprechend fachübergreifende Fragen zu formulieren. In Seminarvorträgen haben die Studierenden anhand von Spezialthemen gelernt, die interdisziplinären Querverbindungen, die zwischen Kosmos und Biologie bestehen, allgemeinverständlich und didaktisch ansprechend darzustellen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar (2 SWS) Vorlesung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Seminar: Präsenz und Nachbereitung 60 h Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills

	- als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Modulprüfung</i> Vortrag oder Essay
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Im Wintersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Galland

Modulbezeichnung	<b>Biologie der Tiere</b> <i>Animal Biology</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Das Modul greift spezielle Aspekte der Zoologie auf. Je nach Wahl der Veranstaltungen liegt der Fokus auf der Anatomie der Wirbeltiere und des Menschen, auf Humanbiologie, (Hormon)physiologie, Reproduktionsbiologie und Embryologie, bei molekularen und zellbiologischen Themen der Entwicklungsbiologie und Embryologie bis hin zur Entwicklung und dem Aufbau und Lebensraum von marinen und wirbellosen Tieren.  Qualifikationsziele: Die Studierenden sind fähig, Struktur-Funktions- und evolutionäre Zusammenhänge bei Wirbeltieren und/ oder Wirbellosen zu erkennen oder abzuleiten. Die Studierenden können unterschiedliche Bereiche der Zoologie themenübergreifend vernetzen und so komplexere Zusammenhänge erkennen und darstellen. Sie verbreitern in weiten Bereichen die Basis ihres zoologischen Wissens und können Prinzipien auch auf neue Bereiche übertragen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Möglich sind verschiedene Veranstaltungen. Kombiniert werden eine Veranstaltung mit und eine Veranstaltung ohne Prüfungsleistung: Übung „Vergleichende und funktionelle Wirbeltieranatomie“ (2 SWS) - ohne Prüfungsleistung; Übung „Körper des Menschen – Bau und Funktion“ (2 SWS) mit (Klausur) oder ohne Prüfungsleistung; Seminare „Anatomie von Mensch und anderen Wirbeltieren in der Embryonalentwicklung“ (2 SWS), „Molekulare Embryologie“ (2 SWS) oder „Meeresbiologie und Entwicklungsbiologie mariner Organismen“ (2 SWS) – alle mit Prüfungsleistung (Seminarvortrag) (2 SWS) Bis inkl. SoSe 2024 können auch gewählt werden: SoSe: Seminar „Anpassung an Lebensräume“ mit benotetem Vortrag (2 SWS) und/oder Übung „Funktionsmorphologie und Biochemie der Wirbellosen“ ohne Prüfungsleistung (2 SWS)

	WiSe 23-24: Seminar „Molekulare Evolution der Tiere“ mit benotetem Vortrag (2 SWS) und/oder Übung „Evolution und Morphogenese der Tiere“ ohne Prüfungsleistung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Seminar: Präsenz und Nachbereitung 60 h Übung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung und Prüfungen 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, Literatur zum Teil in Englisch SE „Molekulare Embryologie“ – Seminarvortrag und Literatur in Englisch, Diskussion wahlweise in Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Studienleistung</i> Schriftliche Dokumentation  <i>Modulprüfung</i> Klausur oder Seminarvortrag
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	Je nach Wahl der Veranstaltung: 1 Semester oder 2 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Je nach Wahl der Veranstaltung im Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Borchers, Hassel, Helker, Kostron (V)

Modulbezeichnung	<b>Diversität und Ökologie der Pilze</b> <i>Diversity and Ecology of Fungi</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: In Übung 1 werden die theoretischen Voraussetzungen für das Bestimmen von Pilzen vermittelt. Sowohl die notwendige Terminologie als auch die spezifischen Strukturen der jeweiligen Pilztaxa werden vorgestellt. Außerdem werden grundlegende Angaben zur Lebensweise und Toxikologie dargelegt. Die Übung 2 und Exkursion ermöglichen ein vertieftes Erlernen der notwendigen Fertigkeiten im Gelände und die Vermittlung des theoretischen Hintergrundes zur Identifikation Höherer Pilze. Es werden dabei die Schlüsselfunktionen von Pilzen in Ökosystemen sowie die Spezifität und Vergesellschaftungen von Pilzen innerhalb verschiedener Vegetationseinheiten am natürlichen Wuchsort intensiv studiert und mit spezifischen Methoden analysiert. Es werden Methoden der Dokumentation von Geländedaten gelehrt.  Qualifikationsziele:

	Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, Pilze grob zu klassifizieren und mithilfe entsprechender Hilfsmittel (Bestimmungsbücher, Software) bis zur Art zu bestimmen. Außerdem können sie wesentliche Standortfaktoren im Gelände erkennen und mikroskopische Präparate anfertigen, was für die Bestimmung unabdingbar ist. Theoretische Kenntnisse und selbstgemachte Beobachtungen in Kombination mit abiotischen und biotischen Faktoren, die für das Vorkommen von Pilzen in der Natur entscheidend sind, ermöglichen Absolventinnen und Absolventen Rückschlüsse für den Arten- und Biotopschutz.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Übung 1 „Artbestimmung von Pilzen“ (1 SWS) Übung 2 mit Exkursion „Mykologische Geländeübungen“ (3 SWS)
Arbeitsaufwand	Übung 1: Präsenz und Nachbereitung 30 h Übung 2: Präsenz und Nachbereitung 90 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Modulprüfung</i> Mündliche Prüfung oder Poster
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Im Sommersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Rexer (V)

Modulbezeichnung	<b>Einblicke in die Mechanismen der Evolution - kann aktuell nicht angeboten werden</b> <i>Insights in Mechanisms of Evolution</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Profilmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: In der Vorlesung: Historischer Hintergrund: Evolutionsforschung im 19. und 20. Jahrhundert mit exemplarischen Lebensläufen (Unger, Mendel, Darwin, Bates, Müller, Häckel, Huxley, Mayr u.a.). Anhand zahlreicher Fallbeispiele wird nachgezeichnet, wie sich die wichtigsten Begrifflichkeiten der Evolutionsforschung historisch entwickelt haben und welche weltanschaulichen Wirkungen die Erkenntnisse der Evolutionsbiologie in ihrer jeweiligen Epoche entfalteten.

	<p>Fachliche Inhalte: Auseinandersetzung mit dem Artbegriff und eingehende Beschreibung der Mechanismen der Artbildung: genetische Variabilität und Selektionsmechanismen werden an zahlreichen Beispielen analysiert. Ein Schwerpunkt ist die Koevolution.</p> <p>Weltanschauliche Inhalte: Auseinandersetzung mit Theologie, Intelligent Design, Kreationismus und Politik.</p> <p>Im Seminar: Der Inhalt der Seminarvorträge der Studierenden orientiert sich an der Vorlesung. Die Teilnehmerinnen/Teilnehmer und Teilnehmer halten jeweils einen etwa 30-minütigen Vortrag.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der modernen Evolutionsbiologie sowie Teilaspekte ihres historischen Ursprungs darzustellen. Sie haben sich im Modul die Fachterminologie angeeignet, um die zahlreichen Mechanismen der Evolution korrekt zu beschreiben und sie im Kontext ihrer eigenen biologischen Interessensgebiete sinnhaft anzuwenden. Durch das Kennenlernen zahlreicher Beispiele aus der organismischen Lebenswelt verstehen die Studierenden, dass die evolutiven Mechanismen Domänen-übergreifend operieren und auch für den Menschen Gültigkeit besitzen. Die Studierenden sind befähigt, nicht nur mit der naturwissenschaftlichen Interdisziplinarität, sondern auch mit den weltanschaulichen Ramifikationen der Evolutionstheorie intellektuell umzugehen. In Seminarvorträgen haben die Studierenden gelernt, anhand von Spezialthemen, Teilaspekte der modernen Evolutionstheorie allgemeinverständlich und didaktisch ansprechend darzustellen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung „Mechanismen der Evolution“ (2 SWS) Seminar „Mechanismen der Evolution“ (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Seminar: Präsenz und Nachbereitung 60 h Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Modulprüfung</i> Vortrag oder Essay
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	SoSe
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Galland (V)

Modulbezeichnung	<b>Einführung in das Arbeiten mit GIS</b> <i>Introduction to GIS</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Für wissenschaftliche und planerische Aufgaben werden in zunehmendem Maße Geographische Informationssysteme eingesetzt. In dieser Übung soll anhand konkreter Fragestellungen und Daten aus einem Forschungsprojekt der Umgang mit dem Geographischen Informationssystem GIS erlernt, bzw. gefestigt werden. Dabei wird insbesondere auf die Darstellung und das Verschneiden geographischer Daten eingegangen. Schwerpunkt liegt in dieser Übung auf der Darstellung des Umfangs des Softwarepaketes und dessen Anwendung in Ökologie und Naturschutz.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, ein wissenschaftliches Projekt mit den Werkzeugen eines Geographischen Informationssystems (GIS) selbstständig zu planen und durchzuführen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Übung „Einführung in GIS“ (4 SWS)
Arbeitsaufwand	Übung: Präsenz und Nachbereitung 120 h Prüfungsvorbereitung und Prüfungen 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Studienleistungen</i> 14 Übungsblätter  <i>Modulprüfung</i> Schriftliche Projektarbeit zur Erstellung, Dokumentation und Darstellung eines eigenen GIS Projektes
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Im Wintersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Liepelt (V), Richter

Modulbezeichnung	<b>Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie</b> <i>Introduction to Confocal Laser Scanning Microscopy</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte:  <i>In der Vorlesung:</i> Theoretische und technische Grundlagen von Fluoreszenz- und konfokaler Laserscan-Mikroskopie, Einführung in die Grundlagen der digitalen Bildbearbeitung.  <i>Im Seminar:</i> Methodische Ansätze und Anwendungsgebiete konfokaler Laserscan-Mikroskopie.  <i>In der Übung:</i> Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des konfokalen Laserscan-Mikroskops an Hand von Beispielen; Praktische Übung an verschiedenen konfokalen Laserscan-Mikroskopen; Aufbereitung des digitalen Bildmaterials mit Bildverarbeitungssoftware zur Darstellung/Analyse.</p> <p>Qualifikationsziele:  Die Studierenden können die theoretischen und technischen Grundlagen von Fluoreszenz- und konfokaler Laserscan-Mikroskopie sowie die Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung darstellen und anwenden. Sie können Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des konfokalen Laserscan-Mikroskops und der verwendeten Bildverarbeitungssoftware beschreiben und können beides zur Analyse von Proben anwenden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung „Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie“ (1 SWS) Seminar „Methoden der konfokalen Laserscan-Mikroskopie“ (2 SWS) Übung „Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie“ (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung 30 h Seminar: Präsenz, Vor- und Nachbereitung 60 h Übung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und/oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p><i>Studienleistungen</i>  2 Vorträge  (Vortrag zu einem überwiegend methodisch-technischen Themengebiet und synergistische Reflexion der Seminarbeiträge in der Gruppe zur Vertiefung des Stoffs und zur Kompetenzaneignung. Darstellung der Ergebnisse der praktischen Arbeiten in einem Vortrag.)</p> <p><i>Modulprüfung</i>  Protokoll, das eine Zusammenfassung der eigenen Arbeiten einschließlich des aufbereiteten Bildmaterials aus der Übung enthält.</p>



Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	4 – 5 Wochen
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Im Wintersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Engelsdorf (V), Helker

Modulbezeichnung	<b>Einführung in R für Studierende der Biologie</b> <i>Introduction to R for Biologists</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Einführung in die Philosophie von R für Anfänger/innen; Einführung in die grundlegende Syntax; wichtige Funktionen für die Bearbeitung von Daten; Funktionen für die grafische Darstellung von Daten; einfache Funktionen für grundlegende Analyse biologischer Daten; Selbstständige Anwendung der Inhalte  Qualifikationsziele: Studierende kennen die Philosophie von R und sind in die grundlegende Syntax eingeführt. Sie kennen wichtige Funktionen und können diese zur Auswertung von Daten einsetzen. Sie kennen die Funktionen für die grafische Darstellung von Daten und können diese anwenden. Sie können einfache Funktionen für grundlegende Analysen biologischer Daten nutzen. Sie haben grundlegende Kenntnisse zur Programmierung in R erworben.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Übung: „Einführung in R“ (2 Wochen, ganztags)
Arbeitsaufwand	Übung: Präsenz und Nachbereitung 120 h Prüfungsvorbereitung und Prüfungen 60 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Studienleistungen</i> 5 Übungsblätter  <i>Modulprüfung</i> Klausur
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung

Dauer des Moduls	4 Wochen
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit des Wintersemesters
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	C. Lampei (V), Schreiber

Modulbezeichnung	<b>Flora von Marburg im Zeitalter von Bürgerwissenschaften und Web 4.0</b> <i>Flora of Marburg in the Age of Citizen Science and Web 4.0</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Web 4.0 Applikationen bieten neuartige Möglichkeiten Biodiversitätsdaten zu erheben und die Öffentlichkeit direkt in Datenerhebung und Erkenntnisgewinn einzubeziehen. Wir lernen die Anwendung verschiedener Web-Apps (iNaturalist, Flora Inkognita, u.a.) und nutzen diese dann im Selbststudium zur Aufnahme der Flora von Marburg an. Darauf aufbauend erarbeiten wir ein Verständnis des Konzeptes der „Bürgerwissenschaften“, inklusive der Vor- und Nachteile von Daten aus bürgerwissenschaftlichen Projekten für wissenschaftliche Fragestellungen.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Besuch des Moduls können die Studierenden die häufigsten Pflanzenarten im Stadtgebiet Marburg ansprechen. Sie sind in der Lage, verschiedene Web-Anwendungen zur Sammlung von Biodiversitätsdaten zu nutzen und interessierten Laien zu erklären. Sie können den Einsatz von Daten aus bürgerwissenschaftlichen Projekten für die Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen kritisch einschätzen und dessen Vor- und Nachteile anhand von Beispielen darlegen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand	Übung: Präsenz und Nachbereitung 120 h Prüfungsvorbereitung und Prüfungen 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und/oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine. Der Besitz eines Smartphones ist vorteilhaft.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Modulprüfung</i> Protokoll
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester

Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Im Sommersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Zizka (V), Hackel

Modulbezeichnung	<b>Live Microscopy and Image Analysis</b>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Grundlagen der Mikroskopie, Mikroskopietypen/-verfahren für live imaging. Computergestützte Bildprozessierung und -analyse, ImageJ/FIJI, GFP und Varianten, Markierungsmethoden, Phototoxizität, Optogenetik, Nicht-invasive Verfahren, Einsatz von UV Laser, Biophysikalische Methoden</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss kennen die Modulteilnehmenden verschiedene Mikroskopieverfahren und Markierungsstrategien für die Lebendmikroskopie. Sie können Bilder und Bildserien am Computer bearbeiten und auswerten. Sie können analytische Mikroskopieverfahren anwenden und die Daten auswerten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung „Live imaging“ (2 SWS) Übung “Live imaging” (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Übung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilm modul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Studienleistung</i> 6 Übungsaufgaben  <i>Modulprüfung</i> Klausur
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	i.d.R. einmal im Studienjahr
Beginn des Moduls	Im Winter- oder Sommersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Großhans / Münster

Modulbezeichnung	<b>Molekulare Entwicklungsgenetik</b> <i>Molecular Developmental Genetics</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Fortgeschrittene Themen der Entwicklungsgenetik, Modellorganismen, Konditionale und räumlich-zeitliche Expressionskontrolle, RNAi, Anwendungen von Crispr/CAS9, Locus-spezifische Genintegration, gene tagging, next-generation sequencing, RNAseq, Einzelzell-Transkriptionsanalyse  Qualifikationsziele: Nach Abschluss kennen die Modulteilnehmenden klassische und moderne molekulargenetische Verfahren der Entwicklungsgenetik. Sie können Vektoren und Transgene konstruieren, Tagging und Mutagenese-strategien entwickeln, Sequenz- und Expressionsdaten bearbeiten und Gen/Protein-Informationen aus öffentlichen Datenbanken einholen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung „Molecular Developmental Genetics“ (2 SWS) Übung “Molecular Developmental Genetics” (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Übung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 h
Lehr- und Prüfungssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Studienleistung</i> 6 Übungsaufgaben  <i>Modulprüfung</i> Klausur
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	i.d.R. einmal im Studienjahr
Beginn des Moduls	Im Winter- oder Sommersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Großhans

Modulbezeichnung	<b>Molekulare Mykologie</b> <i>Molecular Mycology</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: In der Übung: Sekundärmetabolismus in Pilzen; Differenzierungsvorgänge in Pilzen; zellbiologische und molekulargenetische Methoden; Pilze in der Biotechnologie und Methoden der Stammoptimierung; Hefe als Modellsystem; Kreuzungssysteme bei Ascomyceten und Basidiomyceten.</p> <p>Im Kurs: Der Kurs findet als zweiwöchiges Praktikum in der vorlesungsfreien Zeit des Sommersemesters (August/September) statt. Bei einer Exkursion in ein Maisfeld können die Studierenden <i>Ustilago maydis</i> Tumoren in der natürlichen Umgebung identifizieren und einsammeln. Das pilzliche Material soll dann im Labor isoliert werden. Anhand einer aktuellen Fragestellung wird der Umgang mit dem Modellorganismus <i>Ustilago maydis</i> im Vordergrund stehen: u.a. die Anzucht und Lagerung dieser Mikroorganismen, Mikroskopie, Bestimmung des Mating types, Synthese und Analyse von Sekundärmetaboliten.</p> <p>Qualifikationsziele: Studierende kennen die theoretischen Grundlagen der molekularen Mykologie und wissen, welche interessanten Fragestellungen mit unterschiedlichen Pilzen bearbeitet werden können. Sie beherrschen den praktischen Umgang mit diesen Organismen und können an ihnen molekulare Arbeitsmethoden anwenden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Übung „Molekulare Mykologie“ (1 SWS) Kurs „Molekulare Mykologie“ (2 Wochen, ganztags)
Arbeitsaufwand	Übung: Präsenz und Nachbereitung 30 h Kurs: Präsenz und Nachbereitung 120 h Prüfungsvorbereitung und Prüfungen 30 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Studienleistung</i> 8 mündliche Kolloquia  <i>Modulprüfung</i> Protokoll über die im Kurs durchgeführten Versuche
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester (Blockveranstaltung; 2 Wochen)

Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	in der vorlesungsfreien Zeit des Sommersemesters (Ende August/Anfang September)
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Mösch, Sandrock (V)

Modulbezeichnung	<b>Naturphilosophie - die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Gedankenwelt - kann aktuell nicht angeboten werden</b> <i>Philosophy of Nature</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: <i>In der Vorlesung</i> Historischer Hintergrund: mythologische und kosmologische Vorstellungen von der Antike bis zur Gegenwart. Die Geschichte der Astronomie und der Evolutionsforschung werden exemplarisch anhand ihrer wichtigsten Protagonisten im Detail nachgezeichnet. Hierbei wird verdeutlicht, wie eng die Ideengeschichte der Naturwissenschaften mit den antiken und mittelalterlichen Philosophien verknüpft sind. Anhand zahlreicher Beispiele wird aufgezeigt, wie sich die wichtigsten naturwissenschaftlichen Begrifflichkeiten historisch entwickelt haben und welche weltanschaulichen Wirkungen sie heute entfalten. Fachliche Inhalte: Determinismus, Reduktionismus, Positivismus, kritischer Rationalismus, Denkkategorien, Modellbildung in der Naturwissenschaft, Weltanschauliche Inhalte: Auseinandersetzung mit Theologie (Theismus, Deismus, Pantheismus, Hermetik), intelligent design, Kreationismus, soziologische Aspekte, Politik.</p> <p><i>Im Seminar</i> Der Inhalt der Seminarvorträge der Studierenden orientiert sich an der Vorlesung. Die Teilnehmer/Innen halten jeweils einen 30-minütigen Vortrag.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die historischen Ursprünge naturwissenschaftlichen Denkens und die damit einhergehende Ablösung mythischer Weltbilder nachzuzeichnen. Die Studierenden haben ein Verständnis dafür, wie sich moderne wissenschaftliche Konzepte von Raum, Zeit, Energie, Determinismus, Zufall sowie Leben und Bewusstsein aus archaischen Vorstellungen entwickelt haben. Ihnen ist klar, dass dieser historisch lange Prozess an die Entwicklung neuer philosophischer Begriffe gekoppelt war, deren Wirkung bis in die Neuzeit reicht und die auch in der Gegenwart noch präsent sind. Bei der Beschreibung der naturphilosophischen Ideengeschichte erkennen die Studierenden kulturübergreifende Gemeinsamkeiten wissenschaftlicher Denkmethoden und Lehrgebäude sowie die interkulturellen Querverbindungen, die sich zwischen europäischen, vorderasiatischen und östlichen Kulturen entwickelt haben. In Seminarvorträgen haben die Studierenden anhand von Spezialthemen gelernt, Teilaspekte der naturwissenschaftlichen</p>

	Ideengeschichte allgemeinverständlich und didaktisch ansprechend darzustellen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung „Naturphilosophie – die Entstehung der naturwissenschaftlichen Gedankenwelt“ (2 SWS) Seminar (als Block) „Naturphilosophie – die Entstehung der naturwissenschaftlichen Gedankenwelt“ (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Seminar: Präsenz und Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Modulprüfung</i> Vortrag oder Essay
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	SoSe
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Galland (V)

Modulbezeichnung	<b>Next Generation Sequencing in der Mikrobiologie</b> <i>Next Generation Sequencing in Microbiology</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Die Sequenzierung von bakteriellen Genomen im Hochdurchsatzverfahren ist ein wesentlicher Bestandteil der mikrobiellen Forschung. In diesem Modul lernen Sie moderne Hochleistungs-Methoden zur effizienten DNA-Sequenzierung kennen und trainieren die bioinformatische Auswertung der gewonnenen Daten. In der Übung 1 werden aktuelle DNA-Sequenzieretechnologien vorgestellt. Die Anwendungen von <i>Next Generation Sequencing</i> -Verfahren in der Mikrobiologie, die bioinformatischen Methoden zur Analyse von Sequenzierdaten sowie die integrierte Analyse von Genomsequenzen und funktionellen Sequenzdaten werden bearbeitet. Im Kurs und der Übung 2 werden bakterielle Genome sequenzieren: Sie werden DNA-Fragmentbibliotheken herstellen und auf dem MiSeq Sequencer (Illumina) sequenzieren. Anschließend erfolgt die bioinformatische Auswertung der erzeugten Daten

	<p>Im <b>Seminar</b> stellen Sie ihre im Praktikum und der Übung 2 erzielten Ergebnisse in einem Seminarvortrag oder einer Posterpräsentation der Gruppe vor.</p> <p>Qualifikationsziele:  Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse experimenteller Methoden zur DNA-Sequenzierung und zur bioinformatischen Auswertung von Sequenzdaten. Hierzu zählen u.a. Genomsequenzierung, RNAseq, ChIP-Seq und Methoden der Mutantencharakterisierung im Hochdurchsatz. Sie können Ihre theoretischen Kenntnisse in der funktionellen Analyse mikrobieller Genome mittels <i>Next Generation Sequencing</i> praktisch anwenden und sind in der Lage, erhaltene Rohdaten bioinformatisch auszuwerten, kritisch zu bewerten und in geeigneter Form zu präsentieren.</p> <hr/> <p><i>Contents:</i>  <i>High-throughput sequencing of bacterial genomes is an essential tool in microbial research. In this module, you will learn modern high-performance methods for efficient DNA sequencing and you will be trained in bioinformatic analysis of the obtained data.</i>  <b>Exercise 1</b> will introduce current DNA sequencing technologies. The applications of Next Generation Sequencing methods in microbiology, bioinformatic methods for the analysis of sequencing data as well as the integrated analysis of genome sequences and functional sequence data will be covered.  In the <b>practical course</b> and <b>exercise 2</b>, you will sequence bacterial genomes: you will prepare DNA fragment libraries and sequence them on the MiSeq Sequencer (Illumina). This will be followed by bioinformatic analysis of the generated data.  In the <b>seminar</b>, you will present your results obtained in the lab and exercise 2 in a seminar talk or poster presentation to the group.</p> <p><i>Qualification Goals:</i>  After completion of the module, students will have basic knowledge of experimental methods for DNA sequencing and bioinformatic analysis of sequencing data. These include genome sequencing, RNAseq, ChIP-Seq and high-throughput mutant characterization methods. Students will be able to practically apply their theoretical knowledge in the functional analysis of microbial genomes using Next Generation Sequencing and will be able to bioinformatically evaluate, critically assess and present obtained raw data in a suitable form.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Übung 1 „Next Generation Sequencing in der Mikrobiologie“ (1,5 SWS) Praktikum und Übung 2 „Anwendung von Next Generation Sequencing Verfahren in der Mikrobiologie“ (2 x 3 Tage) Seminar „Ergebnispräsentation: Next Generation Sequencing“ (1 SWS)  Exercise 1 „Next Generation Sequencing in microbiology“ (1,5 SWS) Practical course and exercise 2 „Application of Next Generation Sequencing techniques in microbiology“ (2 x 3 days) Seminar „Presentation of results: Next Generation Sequencing“ (1 SWS)



Arbeitsaufwand	Übung 1: Präsenz und Nachbereitung 45 h Praktikum mit Übung 2: Präsenz und Nachbereitung 60 h Seminar: Präsenz und Nachbereitung 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 45 h
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und/oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Modulprüfung</i> Vorstellung der im Praktikum und der Übung erzielten Ergebnisse in einem Seminarvortrag <u>oder</u> einer Posterpräsentation.  <i>Presentation of the results obtained in the lab and exercise 2 in a seminar talk or poster presentation.</i>
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester: Beginn des Moduls mit Praktikum/Übung 2 und Übung 1 als Block vor Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters; Seminar im Sommersemester. Hinweis: Der experimentelle Teil des Praktikums findet an der Universität Marburg in einem 3-Tage-Block statt. Die Bioinformatikübung wird am Institut für Bioinformatik und Systembiologie der Universität Gießen in einem 3-Tage-Block durchgeführt.  <i>1 semester: start of the module with practical course/exercise 2 and exercise 1 as a block before the beginning of the lecture period of the summer semester; seminar in the summer semester.</i> <i>Note: The experimental part of the practical will take place at the University of Marburg in a 3-day block. The bioinformatics exercise will take place at the Institute of Bioinformatics and Systems Biology at the University of Gießen in a 3-day block.</i>
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester <i>Each 2<sup>nd</sup> semester</i>
Beginn des Moduls	Im Sommersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Becker (V)

Modulbezeichnung	<b>Ökologie und Biodiversität der Insekten</b> <i>Insect Ecology and Biodiversity</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte:  <i>Im Seminar:</i> Es werden aktuelle Themen aus den Bereichen Systematik, Biologie und Ökologie der Insekten in Form von Vorträgen vorgestellt und diskutiert.  <i>In der Übung:</i> Das Bestimmen von wichtigen einheimischen Insekten wird anhand von Präparaten geübt. Darüber hinaus soll das Präparieren von Insekten sowie die Anlage einer wissenschaftlichen Sammlung erlernt werden. Im Rahmen der Übung findet eine eintägige Exkursion in das Senckenberg Naturmuseum nach Frankfurt statt.</p> <p>Qualifikationsziele:  Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage heimische Insekten zu präparieren und zu bestimmen. Darüber hinaus wissen sie, wie eine wissenschaftliche Sammlung angelegt wird. Sie können mit unterschiedlicher Bestimmungsliteratur umgehen und sind in der Lage, verschiedene Präparationstechniken anzuwenden. Sie haben sich vertiefte Kenntnisse in der Systematik und Taxonomie der heimischen Insektenfauna sowie fundiertes Wissen über die ökologische Bedeutung von Insekten angeeignet.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar „Ökologie und Biodiversität der Insekten“ (1 SWS) Übung „Systematik der Insekten“ (2 Wochen, ganztags)
Arbeitsaufwand	Seminar: Präsenz und Nachbereitung 30 h Übung: Präsenz und Nachbereitung 120 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p><i>Studienleistungen</i>  Mündliches Kolloquium im Rahmen des Seminars  Protokoll</p> <p><i>Modulprüfung</i>  Seminarvortrag</p>
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	Halbsemestrig: Block nach der Vorlesungszeit des Wintersemesters
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird nur unregelmäßig angeboten
Beginn des Moduls	Ende Wintersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Brändle

Modulbezeichnung	<b>Pflanzenkenntnis Mitteleuropa</b> <i>Plant Knowledge – Central Europe</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte:  <i>Übung 1:</i> Auf einer dreitägigen sowie einer eintägigen Geländeübung wird Pflanzenbestimmung anhand von seltenen und außergewöhnlichen Pflanzen am natürlichen Standort geübt. Standortökologie und naturschutzfachliche Aspekte werden in die Betrachtung der Habitats mit einbezogen.  <i>Übung 2:</i> In zwei eintägigen Geländeübungen werden selten angesprochene Zierpflanzen sowie heimische Gehölze anhand der jahreszeitlich bedingt begrenzten Merkmale bestimmt. Die Fähigkeit, wenige morphologische Hinweise zu einer taxonomischen Eingrenzung zu integrieren, wird geübt.</p> <p>Qualifikationsziele:  Nach Abschluss des Moduls erkennen die Studierenden Pflanzenfamilien, -gattungen und -arten aus naturschutzfachlich hochwertigen Habitats. Ihre Pflanzenkenntnis ist deutlich über die Inhalte der grundlegenden floristischen Lehrveranstaltungen hinaus erweitert. Sie kennen die relevanten Merkmale für laubabwerfende Gehölze im Winterzustand (Früchte, Knospen, Borke) sowie die bestimmungskritischen Aspekte der sonst stiefmütterlich behandelten Gymnospermen. Die Studierenden schärfen ihren Blick für botanisch wertvolle Habitats sowie die spontane und vorsätzlich gepflanzte floristische Ausstattung von Gärten, Straßen und Parks.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Übung 1 „Pflanzenkenntnis im Sommer“ (3 SWS) Übung 2 „Pflanzenkenntnis im Winter“ (1 SWS)
Arbeitsaufwand	Übung 1: Präsenz und Nachbereitung 90 h Übung 2: Präsenz und Nachbereitung 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Studienleistung</i> Protokoll  <i>Modulprüfung</i> Themenbezogene schriftliche Ausarbeitung (Prüfungsname: „Pflanzenkenntnis Mitteleuropa/Plant Knowledge Central Europe“)
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in

	Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Im Wintersemester oder im Sommersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Imhof

Modulbezeichnung	<b>Synthetische Biologie/Marburg goes iGEM</b> <i>Synthetic Biology/Marburg Goes iGEM</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte:</p> <p>Im Seminar: Entwurf eines neuen iGEM-Projektes und regelmäßige Diskussion des entworfenen iGEM-Projektes, Erarbeitung von Beiträgen zu „Human Practices“ und zum Team-Wiki, Diskussion aktueller Laborergebnisse und konzeptionelle Entwicklung der experimentellen Arbeiten</p> <p>In der Übung: Grundlagen der Synthetischen Biologie, Einführung in die Prinzipien rationalen biologischen Designs, Moderne Methoden der Synthetischen Biologie, Genetik und Biochemie. Diskussion bioethischer und gesellschaftlicher Fragen zur Biotechnologie</p> <p>Im Kurs: Der Beitrag zum iGEM-Wettbewerb besteht aus einem experimentellen Teil aus dem Bereich der Synthetischen Biologie, einer Problemstellung im Bereich der Laborautomatisierung (Programmierung von Laborrobotern), dem Team-Wiki und einem „Human Practices“ Projekt. Alle drei Teile werden im Kurs in Kleingruppen eigenständig erarbeitet.</p> <p>Im wissenschaftlichen Projekt aus dem Bereich der Synthetischen Biologie werden vorwiegend in eigenverantwortlicher Planung neue Biobricks entworfen und deren Funktionalität in biochemischen, zellbiologischen oder physiologischen Experimenten untersucht. Das „Human Practices“ Teilprojekt adressiert gesellschaftliche und ethische Fragen zu gentechnischer Forschung und umfasst die Kontaktaufnahme zu extrauniversitären Personen, Vereinen und Institutionen.</p> <p>Qualifikationsziele:</p> <p>Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein wissenschaftliches Projekt eigenständig zu planen, problembezogene Versuchsansätze zu erstellen und diese experimentell zu bearbeiten und zielorientiert zu diskutieren. Die Studierenden haben die mit einem wissenschaftlichen Projekt verbundene Verwaltungs- und Kommunikationsarbeit, sowie Finanzierungsmechanismen für Forschungsprojekte kennengelernt und sind in der Lage, diese eigenständig anzuwenden. Dies schließt die eigenständige Planung und Durchführung eines „Human Practices“ Projektes ein.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar mit Übung „Introduction into and Current Topics in Synthetic Biology“ (2 SWS) Kurs „iGEM Team“ (2 SWS)

Arbeitsaufwand	Seminar mit Übung: Präsenz und Nachbereitung 60 h Kurs: Präsenz und Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Modulprüfung</i> Vortrag oder schriftliche Ausarbeitung
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Im Wintersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Voll (V)

Modulbezeichnung	<b>Teilnahme am internationalen iGEM-Wettbewerb</b> <i>Participation in the International iGEM Competition</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte (Fortschreibung aus dem Marburg Skills-Modul Marburg goes iGEM): <i>Im Seminar:</i> Diskussion aller Aspekte des im vorangegangenen Wintersemester begonnenen iGEM-Projektes, Präsentation aktueller iGEM-Wikis, Erarbeitung von Beiträgen zum „Human Practices“ Teilprojekt, Diskussion aktueller Laborergebnisse und konzeptionelle Entwicklung der experimentellen und theoretischen Arbeiten zu den erzeugten Biobricks, Brainstorming und theoretische Erarbeitung des iGEM-Projektes. <i>Im Kurs:</i> Im Rahmen der Teilnahme am iGEM-Wettbewerb wird ein gemeinsames Projekt entwickelt. Dazu werden im Labor neuartige Biobricks hergestellt und/oder bestehende Biobricks verbessert oder quantitativ vermessen. Für die Präsentation beim Regionalen Europäischen Jamboree werden ein gemeinsames Team-Poster und ein Team-Wiki erstellt. Das Projekt wird auf dem Wettbewerb durch eine gemeinsame Präsentation vorgestellt und von den Juroren bewertet. Zur aktiven Teilnahme am Wettbewerb gehört auch die Beschäftigung mit den Aspekten der „Human Practices“.  Qualifikationsziele: Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein wissenschaftliches Projekt eigenständig zu planen, problembezogene Versuchsansätze zu erstellen und diese

	experimentell zu bearbeiten. Die Studierenden können die erzielten Ergebnisse nach höchsten wissenschaftlichen Standards über den Team-Wiki, sowie Poster- und Vortragsbeiträge zum Europäischen Jamboree darstellen und mit Experten diskutieren. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden ebenfalls befähigt, die mit einem wissenschaftlichen Projekt verbundene Verwaltungs- und Kommunikationsarbeit eigenständig zu erbringen. Sie kennen Finanzierungsmechanismen für Forschungsprojekte und können diese anwenden. Dies schließt die eigenständige Planung und Durchführung eines „Human Practices“ Projektes ein.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar „iGEM-Wettbewerb“ (1 SWS) Kurs „iGEM-Wettbewerb“ (5 SWS)
Arbeitsaufwand	Seminar: Präsenz und Nachbereitung 30 h Kurs: Präsenz und Nachbereitung 120 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 30 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<i>Modulprüfung</i> Poster oder Vortrag
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes 2. Semester
Beginn des Moduls	Im Sommersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Voll (V)

Modulbezeichnung	<b>Vertiefende Artenkenntnis in der Ornithologie</b> <i>Advanced Bird Identification and Ecology of Birds</i>
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflichtmodul
Niveaustufe	Marburg Skills / Profil
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: <i>Im Winter:</i> Bestimmung der heimischen Vögel mit dem Schwerpunkt auf den Wat- und Wasservögeln. Einführung in die Erfassung des sichtbaren Tageszuges und Ermittlung von Winterterritorien. Verhalten und Ökologie der Vögel im Winter mit Schwerpunkt im EU-Vogelschutzgebiet „Lahntal zwischen Marburg und Gießen“. Die Exkursionen führen zu ausgewählten, höher gelegenen Punkten, um ziehende Vögel beobachten zu können. Außerdem werden zum Kennenlernen von Vogelgilden im Winter typische Biotopkomplexe aufgesucht. Dabei spielen vor allem die Fließgewässer Lahn und

	<p>Ohm sowie die Baggerteiche bei Niederwald, Niederwalgern und Niederweimar eine wichtige Rolle.</p> <p><i>Im Sommer:</i> Bestimmung der heimischen Vögel mit dem Schwerpunkt auf den Singvögeln. Kenntnisse über Gesänge und des Balzverhaltens der Vögel innerhalb der Brutsaison. Die Exkursionen führen zu verschiedenen Biotopkomplexen wie Wald, Hecken- und Feuchtgebiete, urbane Bereiche. Zudem findet eine Einführung in die Bioakustik sowie in die typischen Erfassungsmethoden von Vogelbeständen statt.</p> <p>Qualifikationsziele: Studierende besitzen Kenntnisse zu unterschiedlichen Brut- und Rastvogelarten, können diese systematisch einordnen und deren Lebensweise und Habitatpräferenzen beschreiben. Bei Zugvögeln können sie die Phänologie, die Zugstrategien, das Verhalten während des aktiven Zuges und Rast/Rasthabitate beschreiben. Sie haben fundierte Kenntnisse in der Bioakustik erlangt und können diese anwenden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Exkursionen 1 "Ornithologische Exkursionen im Winter" (2 SWS) Exkursionen 2 "Ornithologische Exkursionen im Sommer" (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Exkursion 1: Präsenz und Nachbereitung 60 h Exkursion 2: Präsenz und Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 h
Ggf. Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist belegbar - im Rahmen der MarSkills - als Profilmodul im MSc MZS und MSc BuN (SPO 20232) am FB Biologie - als Exportmodul für weitere Studiengänge der Philipps-Universität Marburg bei Vorliegen einer entsprechenden Vereinbarung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<b>Modulprüfung</b> Klausur „Vertiefende Artenkenntnis in der Ornithologie“; die Klausur wird in 2 gleichwertigen Teilen (Teil 1 im WiSe, Teil 2 im SoSe) geschrieben.
Noten	Bei Belegung als Profil- bzw. Exportmodul: Benotung gem. § 30 der Allgemeinen Bestimmungen für Studien-Prüfungsordnungen in Bachelorstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg in der jeweils gültigen Fassung
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Im Wintersemester oder im Sommersemester
Modulverantwortliche/r; Lehrende/r	Kraft