UNIVERSITÄT BAYREUTH

Stand: 19.05.2025

Biodiversität und Ökologie

Modulhandbuch für den Masterstudiengang Biodiversität und Ökologie (Biodiversity and Ecology) an der Universität Bayreuth

Inhaltsverzeichnis

Kurzbeschreibung 4
Prüfungsformen nach § 11 der Prüfungs- und Studienordnung 6
Fachmodule 8
Modul F1: Organismische Systematik: Basis der Evolutionsbiologie und Biodiversitätsforschung 9
Modul F4: Biodiversität und Organismische Interaktionen (Mycobionta) 10
Modul F6: Biologische Invasionen 11
Modul F9: Flora, Vegetation und Nutzpflanzen der Tropen 12
Modul F11: Biodiversität in den Tropen 13
Modul F12: Isotopen-Biogeochemie 14
Modul F13: Molekulare Biodiversitätsforschung 15
Modul F14: Mechanismen des Verhaltens 16
Modul F17: Vegetation Science 17
Modul F19: Dendrologie II: Wald- und Forstökologie 18
Modul F20: Biosystem Pflanzengallen 19
Modul F21: Biogeographische Methoden 20
Modul F25: Zeitreihenanalyse 21
Modul F27: Angewandte Biogeographie 22
Modul F28: Räumliche Dynamik in der Ökologie (Spatial Ecology) 23
Modul F29: Statistische Modellierung mit R 24
Modul F30: Ausbreitungsbiologie und angewandte Populationsgenetik 25
Modul F31: Biodiversity and Ecosystem Functioning 26
Modul F32: Extreme Events and Natural Hazards 27
Modul F33: Community Ecology – Konzepte in der Gemeinschaftsökologie 28
Modul F34: Aquatische Ökologie 29
Modul F35: Ökologie von Insekten-Pflanzen Interaktionen 30
Modul F36: Funktionelle Ökologie und Diversität der Pflanzen: Methoden und Konzepte 31
Modul F37: Dendrologie: Biologie und Ökologie von Gehölzen 32
Modul F38: Marine Ökologie 33
Modul F39: Räuber-Beute Interaktionen 34
Modul F40: Nutzpflanzen gemäßigter Breiten 35
Modul F43: Mediterranean Ecosystems - a Functional Trait Perspective 36
Modul F44: Ökophysiologie der Pflanzen 37
Modul F46: Aktuelle Themen in der Ökologie und Biodiversitätsforschung 38
Modul F47: Chemical Ecology 39
Modul F48: Naturschutzbiologie der Pflanzen 40
Modul F49: Experimentelle Ökologie 41
Modul F50: Vegetationsökologie von Mitteleuropa (5 LP) 42
Modul F51: Dynamic Vegetation Ecology 43
Modul F52: Methods in Dynamic Vegetation Ecology 44
Modul F53: Evolutions- und Verhaltensökologie 45
Modul F54: Sportökologie 46

Modul F55: Vegetationsökologie von Mitteleuropa 47
Modul F56: Adaptive Evolution – Pflanzen extremer Standorte 48
Modul F57: Paläobiologie und Paläoökologie 49
Modul F58: Funktionelle Mikrobiomforschung 50
Modul F59: Molekulare aquatische Umweltmikrobiologie 51
Modul F60: Mikroplastik in der Umwelt 52
Modul F61: Ecotoxicology 53
Modul F62: Waldökologie 54
Modul F63: Experimental Plant Ecology 55
Modul F64: Ecology and Evolution of Trait Plasticity 56
Modul F65: Plants and Climate change 57
Modul F66: Pilzökologie 58
Modul F67: Forstökologie und Waldwachstumsdynamik 59
Modul F68: Nutzpflanzen der Welt 60
Spezial-Pflichtmodule 61
Modul SP1: Wissenschaftliche Schlüsselqualifikationen 61
Modul SP2: Projektarbeit 62
Spezial-Wahlpflichtmodul 63
Modul SWP1: Exkursion 63
Modul SWP2: Interdisziplinäres Geländepraktikum zu Ökologischen Interaktionen 64
Masterarbeit 65

Hinweis zu Modulbeschreibungen in hellgrauer Schrift:
Module, deren Modulbeschreibung in hellgrauer Schrift dargestellt ist, werden aktuell nicht angeboten.

Kurzbeschreibung

Das internationale MSc Programm **"Biodiversität und Ökologie"** vermittelt ein Bild der Anzahl und Diversität der Organismen auf der Erde, ihrer Evolution und ihrer genetischen Variabilität. Es untersucht das Ausmaß der Interaktion einzelner Organismen mit ihrer Umwelt, miteinander und mit benachbarten Organismen, und beschäftigt sich mit den Beiträgen verschiedener Organismentypen zur Funktion komplexer Gemeinschaften und Ökosystemen.

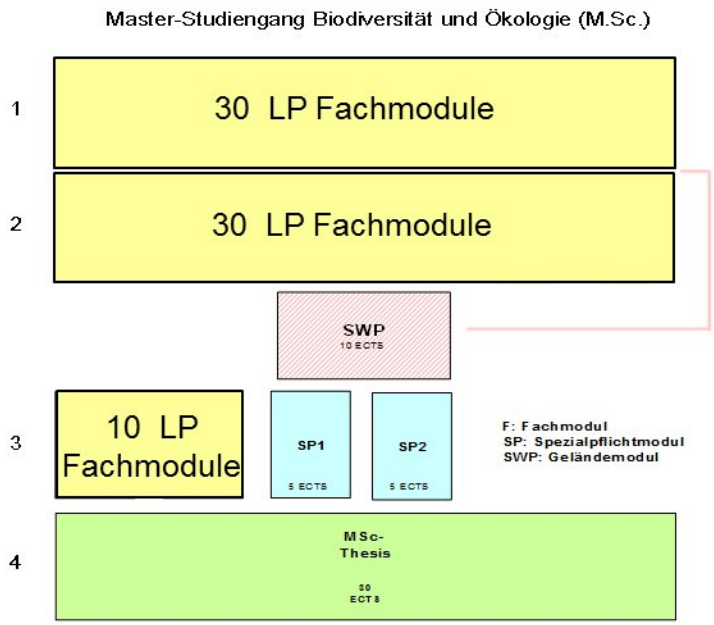
Um zu einem Verständnis der Biodiversität zu gelangen, sind Methoden zur Erforschung und Beurteilung der vorhandenen Biodiversität unerläßlich. Daher stellen aktuelle Methoden zur Erfassung von Biodiversität, zur räumlichen Verteilung von Gesellschaften, zu biogeographischen Mustern auf unterschiedlichen Skalen und zur zeitlichen Mustervariationen tragende Teile des Studienprogrammes dar. Der Studiengang "Biodiversität und Ökologie" spielt eine wichtige Rolle innerhalb des Forschungsschwerpunktes "Ökologie und Umweltwissenschaften" der UBT, der die Beziehungen und Rückkopplungen zwischen Ökosystemdynamik und der Struktur der Biodiversität untersucht.

Menschliche Aktivität und Global Change haben zu Artensterben und zu Verlust an Biodiversität aufgrund von Habitatfragmentierung und –zerstörung geführt. Daher sind Veränderungen von Ökosystemen z.B. durch Fremdarteninvasion und Änderungen von Verbreitungsgebieten, der Erhalt von Biodiversität und ihre Wiederherstellung, insbesondere soweit sie zu Struktur, Funktion und Nutzen des Ökosystems beiträgt, zentrale Themen für die Studenten.

Feldarbeit und Exkursionen stellen eine unentbehrliche Lerngrundlage dar. Das MSc Programm "Biodiversität und Ökologie" stellt einen Zugang zur Weiterqualifizierung durch eine Promotion an der Universität Bayreuth dar (Fast track option: PhD Biodiversität und Ökologie).

Kenntnisse, die die Teilnehmer des MSc Programms erworben haben, eröffnen ihnen ein weites Spektrum beruflicher Möglichkeiten:

- Forschung an Universitäten und öffentlichen Forschungsinstituten
- Lehre an Universitäten und öffentlichen Einrichtungen
- Planungsaufgaben innerhalb staatlicher, nationaler und internationaler Behörden und Organisationen, die mit Umweltgesetzgebung befaßt sind
- Beurteilung von Biodiversitätsfragen innerhalb laufender nationaler und internationaler Schutzprogramme
- Verbreitung von Umweltinformation in Presse und Öffentlichkeitsarbeit



	Fachmodule (F1-F37)	Geländearbeit (SWP)	Spezialpflicht -module (SP1 & SP2)	MSc-Thesis
Semester 1	30 ECTS			
Semester 2	30 ECTS	10 ECTS		
Semester 3	10 ECTS		10 ECTS	
Semester 4				30 ECTS
Total ECTS	70	10	10	30

F. Fachmodul
SWP: Geländearbeit / Exkursion
SP: Spezialpflichtmodul

1. und 2. Semester

Je sechs **Fachmodule, bzw. Fachmodule im Gesamtumfang von 60 ECTS.** In der vorlesungsfreien Zeit, in der Regel nach dem 2. Semester, ist ein **Geländemodul** (Exkursion oder Geländepraktikum) zu absolvieren.

3. Semester

Zwei weitere **Fachmodule, bzw. Fachmodule im Umfang von 10 ECTS** sollen die im ersten Jahr belegten Veranstaltungen ergänzen. Zudem sind im 3. Semester die beiden Spezialpflichtmodule "Schlüsselqualifikationen" und "Projektarbeit" zu absolvieren, in dem das Research Proposal für die Masterarbeit erarbeitet werden soll. Die Projektarbeit kann dabei nur in einem Fach gewählt werden, in dem zumindest ein weiteres Modul besucht worden ist.

4. Semester

Masterarbeit im Fach der Projektarbeit.

Prüfungsformen nach § 11 der Prüfungs- und Studienordnung

Auszug aus der Prüfungs- und Studienordnung für den Masterstudiengang Biodiversität und Ökologie (Biodiversity and Ecology) an der Universität Bayreuth Vom 10. Oktober 2008 in der Fassung der Siebten Änderungssatzung Vom10. August 2017.

(1) [1]Die Prüfungen werden in Form von mündlicher Prüfung, schriftlicher Prüfung, benotetem Protokoll, Projektarbeit, Bericht und benotetem Seminarvortrag abgelegt. [2]Die möglichen Prüfungsformen in den Modulen werden im Anhang angegeben.

(2) [1]Die mündliche Prüfung wird von zwei Prüfern oder von einem Prüfer unter Heranziehung eines Beisitzers durchgeführt. [2]Im Falle einer mündlichen Prüfung soll die Prüfungsdauer für eine Teilprüfung je nach Anforderung der zugehörigen Lehrveranstaltung zwischen 20 und 60 Minuten betragen. [3]Ein Prüfer oder der Beisitzer fertigt über die mündliche Prüfung ein Protokoll an, in das aufzunehmen sind: Ort und Zeit sowie Zeitdauer der Prüfung, die Namen der Prüfer oder des Prüfers und des Beisitzers, der Name des Kandidaten, Gegenstände und Ergebnis der Prüfung, sowie besondere Vorkommnisse. [4]Das Protokoll ist von den Prüfern oder vom Prüfer und dem Beisitzer zu unterschreiben. [5]Die Noten für die mündlichen Prüfungsleistungen werden von den Prüfern oder vom Prüfer gemäß § 16 festgesetzt und dem Kandidaten mitgeteilt.

(3) [1]Schriftliche Prüfungen (Klausuren) werden wenigstens ein- und höchstens zweistündig durchgeführt. [2]Sie beziehen sich auf den Inhalt der zugehörigen Lehrveranstaltungen. [3]Die zulässigen Hilfsmittel bestimmen die Prüfer. [4]Über die Prüfung ist ein Protokoll anzufertigen. [5]Der Aufsichtsführende hat die Richtigkeit durch Unterschrift zu bestätigen. [6]In das Protokoll sind alle Vorkommnisse einzutragen, welche für die Feststellung der Prüfungsergebnisse von Belang sein können.

(4) [1]Erscheint ein Kandidat verspätet zur Prüfung, so kann er die versäumte Zeit nicht nachholen. [2]Das Verlassen des Prüfungsraums ist mit Erlaubnis der Aufsichtsführenden zulässig. [3]Uhrzeit und Dauer der Abwesenheit sind auf der Prüfungsarbeit zu vermerken.

(5) [1]Die schriftlichen Prüfungen werden vom jeweiligen Prüfer bewertet. [2]Wird die Klausur mit „nicht ausreichend“ bewertet, so ist sie von einem zweiten Prüfer zu beurteilen. [3]Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen gemäß § 16 werden von dem jeweiligen Prüfer festgesetzt. [4]Bei unterschiedlicher Beurteilung von zwei Prüfern ergibt sich die Note aus dem Durchschnitt der erteilten Bewertungen; dabei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. [5]Die Beurteilung soll spätestens vier Wochen nach Anfertigung der jeweiligen Klausur vorliegen.

(6) [1]Die Noten werden spätestens vier Wochen nach Festsetzung zusammen mit einem Hinweis auf die Regelung zur Wiederholung von Teilprüfungen (§ 19) bekannt gegeben. [2]Eine Zustellung von Einzelbescheiden erfolgt nicht.

(7) [1]Bei benoteten Seminarvorträgen wird die Fähigkeit des Kandidaten bewertet, in einem Referat den Stand der Wissenschaft in einem Teilgebiet der Biodiversität und Ökologie verständlich darzustellen und zu diskutieren. [2]Das Thema wird vom zuständigen Prüfer gestellt. [3]Der Seminarvortrag wird von zwei Prüfern oder einem Prüfer unter Heranziehung eines Beisitzers abgenommen. [4]Von einer Bewertung durch einen Zweitprüfer kann abgesehen werden, wenn ein solcher nicht zur Verfügung steht. [5]Über die Vortragsleistung ist eine Niederschrift mit Namen des Kandidaten, des

Prüfers und des Beisitzers, dem Ort, der Zeit und Zeitdauer, dem Gegenstand und Ergebnis und gegebenenfalls besonderer Vorkommnisse des Vortrags anzufertigen. [6]Die Niederschrift ist von den Prüfern oder vom Prüfer und dem Beisitzer zu unterschreiben. [7]Die Noten für den Seminarvortrag werden von den Prüfern oder vom Prüfer gemäß § 16 festgesetzt und dem Kandidaten mitgeteilt.

(8) [1]Bei benoteten Arbeitsberichten werden Protokolle bewertet, in denen die in Forschungspraktika durchgeführten Experimente wissenschaftlich dokumentiert werden, oder es werden Forschungspläne bewertet, in denen Konzepte, die die Fragestellung und den geplanten experimentellen Ansatz für ein wissenschaftliches Projekt in schriftlicher Form darstellen. [2]Die Bewertung des Arbeitsberichts erfolgt in der Regel jeweils durch zwei Prüfer, die vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bestellt werden. [3]Von einer Bewertung durch einen Zweitprüfer kann abgesehen werden, wenn ein solcher nicht zur Verfügung steht oder wenn durch seine Bestellung der Ablauf der Prüfung in unvertretbarer Weise verzögert wird. [4]Wird der Forschungsbericht mit „nicht ausreichend“ bewertet, so ist er von einem zweiten Prüfer zu beurteilen.

Fachmodule

Subject-specific modules

Module, deren Modulbeschreibung in hellgrauer Schrift dargestellt ist, werden aktuell nicht angeboten.

Modul F1: Organismische Systematik: Basis der Evolutionsbiologie und Biodiversitätsforschung

Biological classification: basis of evolutionary biology and biodiversity research

Modulverantwortlicher: LS Pflanzensystematik (AG Angiospermen)

Lernziele
In dem Modul 'Organismische Systematik' werden die grundlegenden Prinzipien der modernen Makroevolutionsforschung erarbeitet. Die Bedeutung und Einordnung der Benennung von Arten als Basis für alle biologischen Disziplinen wird an praxisorientierten Beispielen verdeutlicht und die theoretischen Grundlagen werden gemeinsam entwickelt. Die breit gefächerten Methoden der Integrativen Taxonomie, grundlegende und komplexe statistische Datenanalysen sowie die zugrunde liegende erkenntnistheoretische Methodologie sind integrale Bestandteile organismischer Biologie und werden als fundamentale Säulen der modernen Systematik im Kurs erlernt. Globale Muster und grundlegende Prozesse der (Makro-)Evolution werden anhand von ausgewählten Beispielen verdeutlicht.

Lerninhalte
Die Vorlesung „Biodiversitätsforschung" behandelt ausgehend von der historischen Entwicklung die wichtigsten Prinzipien, Methoden und Methodologie der modernen (phylogenetischen) Systematik und verortet diese als grundlegende Basis der Biodiversitätsforschung.
In den Übungen werden an Praxisbeispielen wesentliche Methoden erlernt, um Organismen in ihrer ganzen Merkmalsvielfalt zu erfassen (Identifikation, Cytologie, REM, Sequenzanalysen), und die gewonnenen Daten systematisch und mittels expliziter Statistik (R) zu analysieren. Außerdem werden anhand von aktuellen und wichtigen Publikationen Beispiele der modernen Makroevolutions- und Biodiversitätsforschung von den Studenten bearbeitet.

Form der Wissensvermittlung
V (1 SWS): Biodiversitätsforschung – von der Klassik zur Moderne
Ü (2 SWS): Methoden der Integrativen Taxonomie
Ü (2 SWS): Makroevolutionäre Muster und Prozesse der Biodiversität

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Benotetes Protokoll.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Ergänzend zur Teilnahme an den 5 SWS des Moduls beträgt die von den Studierenden aufzuwendende Zeit 4 SWS zusätzlich für Vor- und Nachbearbeitung, Literaturstudium etc. sowie 15 Stunden für die Ausarbeitung einer Präsentation. Der Gesamtaufwand beläuft sich damit auf 150 Stunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F4: Biodiversität und Organismische Interaktionen (Mycobionta)

Biodiversity and interactions of organisms (Mycobionta)

Modulverantwortlicher: AG Mykologie (LS Pflanzensystematik)

Lernziele
Ziel ist die Vermittlung von Kenntnissen bzgl. der Diversität der in sämtlichen Habitaten der Erde auftretenden, in zahllosen organismischen Interaktionssystemen beteiligten und (neben den Bakterien) bei Abbauprozessen eine Schlüsselrolle spielenden pilzlichen (und pilzartigen) Organismen auf dem Hintergrund aktueller stammesgeschichtlicher Vorstellungen.

Lerninhalte
Die Vorlesung gibt einen Überblick über alle wichtigen phylogenetischen und funktionellen Gruppen der Mycobionta. Neben der verwandtschaftlichen Stellung werden evolutiven Tendenzen, u. a. bei reproduktiven Strukturen und Verbreitungsstrategien, Stoffwechselwegen, Bildung sekundärer Metabolite, Stoffwechselleistungen, sowie Wechselwirkungen mit Wirtsorganismen ausführlich dargestellt. Besonderer Raum wird außerdem den Themenbereichen Medizinische Mykologie, Phytopathologie, Umweltdiagnostik und industrielle Nutzung eingeräumt.
In den begleitenden Übungen werden Vertreter der wichtigsten phylogenetischen und funktionellen Gruppen hinsichtlich ihrer vegetativen und generativen morpho-anatomischen und zytologischen Merkmales, z .B. Zellorganisation, Reproduktions- und Überdauerungsstrukturen von Anamorph- und Teleomorphstadien, speziellen Bildungen bei Ernährungsspezialisten (z. B. bei endophytischen, mykorrhizabildenden, koprophilen, oder bei Pollen-bewohnenden Arten) anhand licht- und elektronenoptischer Methoden vergleichend untersucht. Wichtige, auf verschiedenen phänotypischen Merkmalsbereichen basierende Diagnosemethoden werden vorgestellt: Befallsbilder bei phytopathogenen Gruppen, spezifische und unspezifische Färbereaktionen von Zellwand und Zellkern, Nachweis der Aktivität verschiedener Ektoenzyme (Amylasen, Proteinasen, Cellulasen, Chitinasen, Ligninasen), chromatographische Identifikation verschiedener Stoffwechselprodukte sowie Nachweis der Bildung von Antibiotika. Experimente hinsichtlich der industriellen Nutzung von Pilzen betreffen Citratproduktion und Fermentation.

Form der Wissensvermittlung
V (1 SWS): Organismische Interaktionen mit Pilzen
P (4 SWS): Organismische Interaktionen mit Pilzen

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note, die sich aus dem Protokoll (30%) und einer schriftlichen Abschlussprüfung (70%) zusammensetzt.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit für Nacharbeiten, Protokollerstellung und Prüfungsvorbereitung beträgt je 1h pro Vorlesungs- und Praktikumsstunde. Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von ca. 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F6: Biologische Invasionen

Biological invasions

Modulverantwortlich: Ökol.- Botanischer Garten und Populationsökologie der Tiere

Lernziele
Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden Kenntnis von verschiedenen pflanzlichen Lebensformen und –strategien mit Beispielen und wichtigen Vertretern ausgewählter Familien und Verständnis für deren biotische und abiotische Bedingtheit zu vermitteln, sowie Grundzüge und Merkmale invasiver Arten und invasibler Lebensräumen vorzustellen.

Lerninhalte
Pflanzen und Tiere besiedeln vielfältige Lebensräume und entsprechend vielgestaltig sind ihre Anpassungsstrategien, die im Mittelpunkt dieser Veranstaltung stehen.
Das Modul besteht inhaltlich aus zwei Teilen:
In der Vorlesung werden Lebensformen, Schlüsselarten und invasive Pflanzenarten sowie Strategie- (z.B. nach Grime) und Lebensformtypen von Pflanzen vorgestellt. Vergleichend werden invasive Tierarten vorgestellt. In die Mechanismen biologischer Invasionen sowie Grundzüge und Merkmale invasiver Arten und invasibler Lebensräume und Ökosysteme wird ebenfalls eingeführt.
In der dazugehörigen Übung werden Beispiele verschiedener Strategietypen und Lebensformen im ÖBG präsentiert und im Praktikum die ökologischen Auswirkungen eingeführter und invasiver Pflanzen- und Tierarten an Beispielen veranschaulicht sowie in Projektarbeiten Untersuchungen zu invasiven Arten durchgeführt und das Erlernte vertieft.

Form der Wissensvermittlung
Neben der Vorlesung *Invasionsbiologie* (2 SWS) werden im Rahmen eines Praktikums/Übung (3 SWS, Experimente, Kartierungen u.a.) eigene Projekte zu invasiven Arten durchgeführt, ausgewertet und präsentiert.

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note, die sich aus einer schriftlichen Prüfung über den gesamten Inhalt des Moduls (50%) sowie einer mündlichen Prüfung (50%) in Form der präsentierten Projektarbeit zusammensetzt.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die Präsenzzeit beträgt 75 Std.. Die von den Studierenden aufzuwendende Vor- und Nachbereitungszeit beträgt insgesamt 35 Std.. Hinzu kommen 40 Stunden für die Ausarbeitung der Projektarbeit. Insgesamt ergeben sich 150 Arbeitsstunden

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 SWS jährlich im Sommersemester angeboten.

Modul F9: Flora, Vegetation und Nutzpflanzen der Tropen

Flora, vegetation, and crops in the tropics

Modulverantwortlicher: Ökol.-Botanischer Garten

Lernziele
Die Studierenden sollen Kenntnisse über die Pflanzenwelt der Tropen, ihre Biologie, Ökologie und Nutzung erwerben. Schwerpunkte liegen darin, ein Verständnis für die Vegetationsverteilung und die ökologischen Zusammenhänge in den Tropen zu entwickeln sowie charakteristische und bedeutende Pflanzenfamilien und –arten (insbesondere auch aus dem Bereich der tropischen Nutzpflanzen) kennen zu lernen.

Lerninhalte
Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen:
Die Vorlesung/Übung *Flora und Vegetation der Tropen* (2 SWS) gibt einen Überblick über die potenziell natürliche Vegetation der Tropen, Subtropen und der mediterranen Klimagebiete der Erde. Es werden die Gründe für die Vegetationsverteilung (geografische, ökologische und historische) aufgezeigt und charakteristische Lebensformen, Pflanzenfamilien- und –arten vom Regenwald bis zur Wüste, vom Überschwemmungswald bis zum tropischen Hochgebirge besprochen.
In der Vorlesung/Übung *Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen* (2 SWS) werden Nutzpflanzen vorgestellt und ihre Systematik und Morphologie, ihre Verbreitung, Züchtung, Verwendung, sowie deren wirtschaftliche Bedeutung besprochen.

Form der Wissensvermittlung
Die beiden Veranstaltungen sind eng aufeinander bezogen, ergänzend zu den Vorlesungen findet ein Teil der Veranstaltung als Übung in den Gewächshäusern des Ökologisch-Botanischen Gartens statt.

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note für eine schriftliche Prüfung am Ende des Semesters über den gesamten Inhalt der Veranstaltung.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt 60 Stunden für die Veranstaltungen und 40 Stunden für Vor- und Nachbereitung. Hinzu kommen 50 Stunden für die Vorbereitung auf die Prüfung. Insgesamt ergeben sich 150 Arbeitsstunden

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 4 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F11: Biodiversität in den Tropen

Biodiversity in the tropics

Modulverantwortlicher: LS Pflanzenökologie

Lernziele
Die Studierenden sollen einen fundierten Überblick über die Tropenökologie und insbesondere über die Biodiversitätsforschung in den Tropen erlangen. Gleichzeitig sollen anhand von Beispielen verschiedene Ansätze erarbeitet werden, ökologische Hypothesen zu entwickeln und zu testen, und die kritische Erarbeitung der wissenschaftlichen Literatur geübt werden. Wissenschaftliche Präsentationen sowie die wissenschaftliche Bearbeitung und Analyse von Biodiversitätsdaten werden geübt.

Lerninhalte
Das Modul gibt zunächst einen einführenden Überblick über die Tropenökologie. Anhand tropischer Wälder, einem der artenreichsten Systeme der Erde, sollen dann die Theorien und der aktuelle Kenntnistand zu Mechanismen der Entstehung und Erhaltung von Diversität, zu Prozessen, die die räumliche und zeitliche Verteilung von Diversität bestimmen, zur Funktion der Diversität, zu Einflüssen von Klimawandel und Landnutzung, und zu Schutzstrategien vermittelt werden. Dabei werden genetische, chemische, funktionelle und Arten-Diversität sowie verschiedene taxonomische Gruppen einbezogen.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Übungen (3 SWS) zur Tropischen Biodiversität. Die Veranstaltungen finden auf Englisch statt.

Teilnahmevoraussetzungen
Grundlagen der Tierökologie, Pflanzenökologie und Evolution aus dem Grundstudium.
Grundlegende Statistik Kenntnisse sind erforderlich, R ist von Vorteil.

Leistungsnachweis
5 LP: Die Teilnehmer erhalten eine Note für die Leistungen in der Erarbeitung und Vorstellung von Seminarvorträgen.
9 LP: Die Teilnehmer erhalten eine Note für die Leistungen in der Erarbeitung und Vorstellung von Seminarvorträgen und für ein Poster.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
5 LP: 4 SWS Lehrveranstaltungen, wöchentlich ca. 2 Stunden Vor- und Nachbereitung, Literaturarbeit und Erarbeitung eigener Beiträge 60 Stunden (insgesamt 150 Stunden).
9 LP: 7 SWS Lehrveranstaltungen, wöchentlich ca. 3 Stunden Vor- und Nachbereitung, Literaturarbeit und Erarbeitung eigener Beiträge 120 Stunden (insgesamt 270 Stunden).

Leistungspunkte
5 LP oder 9 LP (ohne oder mit Übung)

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 4/7 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F12: Isotopen-Biogeochemie

Isotope Biogeochemistry

Modulverantwortlicher: AG Isotopen-Biogeochemie

Lernziele
Das Lernziel besteht darin, den Studierenden Kenntnisse über theoretische und methodische Grundlagen zur Anwendung von Isotopen bei der Aufklärung biogeochemischer Prozesse und Stoffflüsse sowie praktische Anwendungsbeispiele aus der Ökologie und Umweltforschung zu vermitteln.

Lerninhalte
Das Modul besteht aus einer Vorlesung „Isotope in der Biogeochemie“, die sich in zwei Teile untergliedert. Teil 1 beschäftigt sich mit den stabilen Isotopen. Im Teil 2 werden die Radioisotope und Tracer-Applikationen behandelt. In beiden Teilen erfolgt sich ergänzend die Vermittlung theoretischer Grundlagen der Häufigkeitsvariation von Isotopen, der Methoden zur Häufigkeitsbestimmung von Isotopen und ihrer Nutzung bei der Identifikation von Prozessen und Quellen-/Senkenfunktionen beim Stoffkreislauf in Ökosystemen. Weiterhin wird der Einsatz von stabilen und radioaktiven Isotopen als Tracer zur Aufklärung komplexer Stoffflüssen in Ökosystemen vermittelt.

Form der Wissensvermittlung
Das Wissen über Grundlagen und Anwendungen von stabilen und radioaktiven Isotopen in der Biogeochemie wird in zwei eng aufeinander bezogenen Vorlesungsteilen und einer Übung vermittelt. Die Vorlesungen und Übung finden wöchentlich während des Semesters statt.

Teilnahmevoraussetzungen
Grundlagen in Chemie, Physik, Geoökologie und/oder Biologie aus dem Bachelorstudium.

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note für einen Leistungsnachweis zu beiden Lehrveranstaltungen auf der Grundlage einer schriftlichen Prüfung.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt für jeden der beiden Veranstaltungsteile ca. 30 Stunden. Hinzu kommen zur Vor- und Nachbereitung jeweils 1 Stunde je Veranstaltungsstunde und ca. 30 Stunden für die Prüfungsvorbereitung. Insgesamt ergeben sich daraus 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 4 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F13: Molekulare Biodiversitätsforschung

Molecular biodiversity research

Modulverantwortlicher: Genomanalytik und Bioinformatik

Lernziele
Ziel dieses Moduls ist es, einen Überblick über die Analysemethoden in der molekularen Biodiversitätsforschung zu erhalten und deren Einsatz in verschiedenen Forschungsprojekten aufzuzeigen. Ausgewählte Methoden sollen an Material aus der Umwelt oder anderen Quellen angewandt und die daraus generierten Daten mit spezifischen Auswerteverfahren bearbeitet werden.

Lerninhalte
In der Vorlesung werden verschiedene Methoden in der molekularen Biodiversitätsforschung vorgestellt. Dazu gehören neben den Fragment-basierten molekularen Markern wie ARISA, AFLP, RFLP, ISSR und Mikrosatelliten auch die sequenzbasierten Marker z.B. aus dem DNA-Barcoding oder den Metagenom-, Metatranskriptom- oder Genotyping-Sequenzierungen (‚next-generation sequencing'). An Hand von Beispielen wird erläutert, wie diese Methoden spezifisch zur Erforschung kleiner Organismengruppen bis hin zur nahezu automatischen Aufnahme von komplexen Organismengemeinschaften eingesetzt werden können.
In Praktikum werden Proben aus verschiedenen Herkünften mit Fragment-basierten Markern charakterisiert und deren organismische Zusammensetzung über die Sequenzierung von ausgewählten genomischen Loci (DNA-Barcoding und/oder phylogenetische Marker) genauer beschrieben.
In der Übung werden spezielle Bioinformatik-Anwendungen eingesetzt, um die gewonnenen Sequenzdaten detailliert auszuwerten. Ausgewählte online-Portale für DNA-Barcoding, Genom- oder Metagenom-Datenbanken werden genutzt, um die erarbeiteten Sequenzdaten mit bereits öffentlichen verfügbaren Sequenzen abzugleichen und auszuwerten. Die Experimente und Ergebnisse werden in einer schriftlichen Abschlussarbeit präsentiert und diskutiert.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (1 SWS): Molekulare Biodiversitätsforschung
Praktikum (2 SWS): Analysemethoden in der Molekularen Biodiversitätsforschung
Übung (2 SWS): Bioinformatik in der Molekularen Biodiversitätsforschung

Teilnahmevoraussetzungen
Grundlagen in Genetik/Molekularbiologie und Ökologie

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note zu einem schriftlichen Abschlussbericht.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die Teilnahme an der Vorlesung, dem Praktikum und der Übung erfordert ca. 55 Std. Für die Vorbereitung auf das Modul werden ca. 15 Std. und für die Nachbereitung ca. 30 Std. benötigt. Für die Erstellung des schriftlichen Abschlussberichtes werden 50 Std. veranschlagt. Die gesamte Arbeitsleitung beläuft sich auf ca. 150 Std.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 SWS jährlich im Wintersemester angeboten und kann im 1. oder 2. Studienjahr absolviert werden.

Modul F14: Mechanismen des Verhaltens

Mechanisms of behaviour

Modulverantwortlicher: LS Tierphysiologie

Lernziele
In diesem Modul werden alle wesentlichen Aspekte des Verhaltens der Tiere aus einer neurobiologischen Perspektive vorgestellt. Dabei werden wir erarbeiten, was wir heute über Mechanismen wissen zu den klassischen Themen der Verhaltensbiologie.

Lerninhalte
Die Vorlesung wird die folgenden Themen behandeln:
Klassische Ethologie, Räumliche Orientierung, Bewegungskontrolle, Nutzung verschiedener Sinneskanäle zur Verhaltenssteuerung, Sensomotorische Integration, Motivation, Biologische Uhren, Migration, Kommunikation, Lernen und Gedächtnis.

Das Seminar wird als 'Journal Club' durchgeführt in dem jeder Teilnehmer eine (englische) Originalarbeit vorstellen wird. Die Arbeiten werden an alle Teilnehmer ausgegeben und von allen Teilnehmern kritisch diskutiert. Bewertet wird einerseits der Vortrag selbst, andererseits die eigene Beteiligung an der Diskussion der anderen Vorträge. Bei der Bewertung des Vortrags ist wichtig, ob genügend Vorlagen für eine wirkliche inhaltliche Auseinandersetzung der anderen Seminarteilnehmer gegeben wurden (z.B. waren die benutzen Methoden angemessen? Was genau waren die Hypothesen und wurden sie wirklich überzeugend getestet? Gäbe es alternative Erklärungen? Was könnte man von den Ergebnissen ausgehend jetzt untersuchen?).

In den Übungen werden wichtige Methoden erarbeitet und dann - in kleinen Gruppen - zur Bearbeitung eines kleinen Projekts benutzt.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Übung (5 SWS als Block).
Das Modul wird in der Regel im Wintersemester angeboten.

Teilnahmevoraussetzung
Keine

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung zu Vorlesung, Seminar und Praktikum (3 LP), Vortragsleistung und Teilnahme am Seminar (3 LP), benotetes Protokoll zum Praktikum (3 LP).

Leistungspunkte
9 LP

Zeitlicher Umfang
135 Stunden Anwesenheit, 105 Stunden Vor- und Nachbereitung und 30 Stunden Prüfungsvorbereitung; Gesamtaufwand 270 Stunden.

Modul F17: Vegetation Science
Modulverantwortlicher: Disturbance Ecology / Störungsökologie

Lernziele
Module aim is an advanced knowlegde of theories and methods in vegetation science, vegetation mapping and vegetation monitoring. Students will be introduced to the full spectrum of historical and modern approaches in vegetation science. The lecture offers fundamentals for and bridging concepts to experimental community ecology, plant functional trait research, disturbance ecology, restoration ecology, ecosystem and landscape ecology, nature conservation, remote sensing and vegetation based ecosystem service analysis. Theory will be connected with practical experience in plant determination during various floristic field excursions.

Lerninhalte
Contents of the module are current approaches in vegetation science, in vegetation mapping and in monitoring changes in vegetation pattern and dynamics. Student will develop an understanding of the functional characterization of habitats and of scale dependence in vegetation ecology. They will develop the ability to recognize the role of disturbance regimes for vegetation dynamics and develop an understanding of data processing requirements for linking vegetation ground data with remote sensing derived information. Overall, students will Thus, students will become familiar with different theories and methods of collecting and evaluating data in plant ecology.
Knowledge of theories and methods from the lecture “Vegetation Science“ is a prerequisite for the “Field Course Vegetation Science”.

Form der Wissensvermittlung
V (2 SWS) Vegetation Science.
Ü (3 SWS) Geobotanische Exkursionen.

Teilnahmevoraussetzungen
None. An interest in biodiversity science, community ecology and nature conservation is expected.

Leistungsnachweis
Successful completion of the learning outcomes will be assessed based on an exam at the end of the lecture (graded).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
The total workload for this course is 150 h. It can be subdivided into engaged attendance of the lecture including preparatory time and follow-up 60 h, preparation for the final exam 30 h as well as participation in 3 floristic excursions 30 h with species determination 30 h.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
This module is offered annually in the summer semester. The lecture is taught in English, the Excursions in German.

Modul F19: Dendrologie II: Wald- und Forstökologie

Dendrology II: woodland and forestry ecology

Modulverantwortlicher: Ökol.-Botanischer Garten

Lernziele
Das Lernziel besteht darin, den Studierenden die Kenntnis der Ökologie einheimischer Gehölzarten sowie das Verständnis dafür zu vermitteln, wie Waldökosysteme der temperaten Zone aufgebaut sind, wie sie funktionieren und wie sie nachhaltig nutzbar sind.

Lerninhalte
Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen: In der Vorlesung/Übung „Dendrologie und Wälder der temperaten Zone“ werden biologische und ökologische Eigenschaften wichtiger Baum- und Straucharten erarbeitet als Voraussetzung für das Verständnis ihrer synökologischen Beziehungen. Eine Vorlesung /Übung „Waldbau auf ökologischer Grundlage“ behandelt, wie eine nachhaltige forstliche Produktion durch die gezielte Steuerung ökologischer Prozesse möglich ist und wie forstliche Eingriffe Waldökosysteme beeinflussen und verändern.

Form der Wissensvermittlung
Alle zwei Veranstaltungen sind eng aufeinander bezogen, neben Vorlesungen werden selbständige studentische Beiträge erwartet. Ergänzende praktische Übungen dienen dazu, die Studierenden in die Lage zu versetzen, an konkreten Objekten das Nutzungspotenzial und die Auswirkungen forstlicher Maßnahmen zu beurteilen.

Teilnahmevoraussetzungen
Keine.

Leistungsnachweis
Mündliche Prüfung.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt etwa neben den Veranstaltungen jeweils 1 Stunde je Veranstaltungsstunde. Hinzu kommen ca. 30 Stunden für die Ausarbeitung eines Semesterbeitrages. Insgesamt ergeben sich ca. 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP.

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit SWS jährlich und in der Regel im Sommersemester angeboten.

Modul F20: Biosystem Pflanzengallen

Plant galls biosystem

Modulverantwortlicher: Abteilung Mykologie (LS Pflanzensystematik)

Lernziele
Die Studierenden sollen Kenntnisse über die Vielfalt der Pflanzen-Herbivoren-Interaktionen erwerben. Der Fokus liegt dabei auf ausgewählten Gruppen gallerzeugender Arthropoden und ihrer Parasitoide. Es werden Methoden zur quantitativen Erfassung und Auswertung einfacher unterschiedlich komplexer Interaktionssysteme erlernt. Unter Einsatz spezifischer Smartphone-Anwendungen werden im Gelände Vorkommen und Interaktionen von Gallerregern erfasst und auf eine Informationsplattform zur Datenbearbeitung transferiert. Der Datenfluss wird durch die Anbindung der Daten an das internationale Wissenschaftsportal GBIF komplettiert.

Lerninhalte
In der Vorlesung werden Kenntnisse zur Biologie, Taxonomie und Phylogenie verschiedener gallinduzierender Tier- und Pilzgruppen vermittelt. Es wird dabei auf die Morphologie, Histologie, Genese und die adaptive Bedeutung verschiedener Typen von Pflanzengallen eingegangen. Die phylogenetische Zugehörigkeit, Reproduktions- und Ernährungsstrategien von Gallerzeugern (Generations- und Wirtswechsel bzw. Interaktionssysteme) werden erörtert. Molekulare Mechanismen der Interaktion zwischen Pflanzen und Gallerregern werden sowohl am Beispiel einfacher Gemeinschaften als auch an komplexen Systemen dargestellt.

Im Praktikum werden Pflanzengallen und Blattminen und deren Erzeuger untersucht und dokumentiert. Quantitative und qualitative Daten werden im Labor und im Gelände erhoben und danach ausgewertet. Geländeübungen in verschiedenen Habitaten ermöglichen das Studium der Diversität und Wirtspräferenz der Pflanzengallen- und Blattminenerreger.

Der komplette Prozess eines Datenflusses von der Datenerhebung im Gelände, der Kuration, Analyse und Archivierung bis zur Weiterleitung der Ergebnisse an die beiden internationalen Datenportale GBIF (http://www.gbif.org/) und BOL (http://www.barcodeoflife.org/) wird an Daten, wie sie im Rahmen des Praktikums erhoben werden, beispielhaft durchgeführt.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (1 SWS): Biosystem Pflanzengallen; Praktikum (4 SWS): Biosystem Pflanzengallen

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note, die sich aus dem Protokoll (30%) und einer Klausur (70%) zusammensetzt.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit für Nacharbeiten, Protokollerstellung und Prüfungsvorbereitung beträgt je 1Std. pro Vorlesungs- und Praktikumsstunde. Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte:
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul mit 5 SWS wird jährlich im Sommersemester angeboten und kann im ersten oder zweiten Studienjahr absolviert werden.

Modul F21: Biogeographische Methoden

Biogeographical methods

Modulverantwortlicher: LS Biogeographie

Lernziele
Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen von aktueller Forschung und Methoden der Biogeographie.

Lerninhalte
Ökologische Daten zeichnen sich durch eine ausgesprochene Komplexität aus. Als Konsequenz ist der Einsatz univariater Statistik in der Regel nicht hilfreich. Die Übung „Multivariate Analyse komplexer biologischer Datensätze“ vermittelt nun Kenntnisse in der Auswertung umfangreicher und vielgestaltiger pflanzengeographischer und diversitätsbezogener Daten mit dem Ziel Zusammenhänge und steuernde Variable zu identifizieren. Anhand von Beispieldatensätzen werden komplexe ökologische Datensätze mit verschiedenen Algorithmen der Klassifikation (hierarchische und divisive Clusteranalysen) und der Ordination (PCA, CCA, RDA, NMDS) mit der frei verfügbaren Statistiksoftware R analysiert.
Das Seminar „Progress in Biogeography“ setzt sich mit aktuellen Entwicklungen biogeographischer Forschung auseinander. Es werden Originalarbeiten aus den Bereichen der Biogeographischen Modellierung, der Makroökologie, der molekularen Biogeographie, der Biodiversitätsforschung und aus weiteren modernen Arbeitsfeldern der Biogeographie vorgestellt und kritisch diskutiert. Der Umgang mit Literaturdatenbanken und Online-Journals wird geübt. Durch das Erstellen einer Präsentation wird das Anfertigen von Überblicksartikeln auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Primärliteratur trainiert.

Form der Wissensvermittlung
Ü (2 SWS) Multivariate Analyse komplexer biologischer Datensätze.
S (2 SWS) Progress in Biogeography.

Teilnahmevoraussetzungen
Kenntnisse in den Grundlagen der univariaten Statistik.Kenntnisse in R sind nicht obligatorisch aber hilfreich.

Leistungsnachweis
Benoteter Leistungsnachweis auf die Übungsaufgaben und Präsentation im Seminar.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Aktive Teilnahme an der Übung: 30 Std.
Vor- und Nachbereitung der Übung: 45 Std.
Aktive Teilnahme am Seminar: 30 Std.
Präsentation und Vor-/ Nachbereitung im Seminar: 45 Std.

Leistungspunkte
5 LP.

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 4 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F25: Zeitreihenanalyse

Time series analysis

Modulverantwortlicher: LS Ökologischen Modellbildung

Lernziele
In diesem Modul sollen die Studierenden lernen, typische Umweltzeitreihen eigenständig auszuwerten, zu analysieren und zu bewerten.

Lerninhalte
In diesem Modul werden die Verfahren der linearen und nicht-linearen Zeitreihenanalyse vorgestellt und und anhand verschiedener Datensätze des Umweltmonitorings eingeübt. Neben den klassischen Verfahren (Auto- und Kreuzkorrelation, Trendanalyse, Fourieranalyse, ARIMA-Modelle) liegt der Schwerpunkt auf modernen, größtenteils nicht-linearen Methoden (Wiederkehranalyse, Singuläre Systemanalyse, Wavelets, Selbstorganisierende Netze, Mehrschicht-Perzeptrons, etc.). Die Auswahl der Verfahren kann wechseln und richtet sich nach den Interessen der Studierenden und den aktuellen Forschungsprojekten.

Form der Wissensvermittlung
In der Vorlesung zur Zeitreihenanalyse (1 SWS) werden die einzelnen Verfahren der Zeitreihenanalyse vorgestellt und in den Übungen (1 SWS) anhand kurzer Zeitreihen exemplarisch angewendet. Im Praktikum (2 SWS) sollen die einem vorgegebenen, umfangreichen Datensatz angemessenen Methoden ausgewählt, angewendet und die Ergebnisse im Vergleich der verschiedenen Verfahren interpretiert werden. Die Analysen sind abschließend in einem Vortrag vorzustellen und zu diskutieren.

Teilnahmevoraussetzungen
Solide Grundlagen in Statistik

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note auf der Grundlage einer mündlichen Prüfung.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt 60 Std. Präsenz bei den Lehrveranstaltungen, 45 Std. Vor- und Nachbereitungszeit für die Lehrveranstaltungen und 45 Std. Prüfungsvorbereitung. Insgesamt ergeben sich 150 Arbeitsstunden.
Diese Zahlen sind gegenüber den Zahlen für Studierende der Informatik erhöht, da davon auszugehen ist, dass die Studierenden aus der Biologie zum Teil einige der mathematischen Grundlagen nacharbeiten müssen.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 4 SWS jährlich im Wintersemester angeboten. Das Praktikum findet am Ende des Semester als Blockveranstaltung statt.

Modul F27: Angewandte Biogeographie

Applied biogeography

Modulverantwortlicher: LS Biogeographie

Lernziele
Räumliche Muster der Biodiversität auf verschiedenen Skalen werden aufgezeigt. Aktuelle Bedrohungen durch verschiedene Einwirkungen von regional wirkenden Landnutzungsveränderungen bis hin zu globalen Klimaveränderungen werden diskutiert. Darüber hinaus werden Herausforderungen und Lösungswege in der Naturschutzpraxis vermittelt

Lerninhalte
Das Seminar „Experimentelle Biodiversitätsforschung“ setzt sich mit aktuellen Entwicklungen biodiversitätsbezogener Forschung auseinander. Im Zentrum stehen dabei das Design und die Aussagekraft experimenteller Forschungsansätze. Neben der inhaltlichen Ausrichtung vermittelt das Seminar den Ablauf der wissenschaftlichen Publikation im „peer-review“ System. Das Seminar „Naturschutzpraxis“ vermittelt Kenntnisse zum Monitoring von Zielarten, Biotopen und Schutzgebieten, zu Naturschutzstrategien, zu Pflege- und Managementkonzepten, Artenhilfsprogrammen, Biotopschutzmaßnahmen, Eingriffs- und Ausgleichsmaßnahmen sowie zu den im Naturschutz relevanten Organisationen und Behörden. Fördermaßnahmen bzw. -programme sowie naturschutzrechtliche Aspekte werden ebenfalls diskutiert. Eine kritische Auseinandersetzung mit Roten Listen und dem Schutzstatus von Arten erfolgt.

Form der Wissensvermittlung
S (2 SWS) Experimentelle Biodiversitätsforschung.
S (2 SWS) Naturschutzpraxis.

Teilnahmevoraussetzungen
Kenntnisse in den Grundlagen der Statistik und der Molekularbiologie.
Zwingende Voraussetzung ist, die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung „Naturschutz & Landschaftspflege“ im vorhergehenden Sommersemester.

Leistungsnachweis
Benoteter Leistungsnachweis auf die schriftlichen Ausarbeitungen und Präsentationen in den Seminaren.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Aktive Teilnahme am ersten Seminar: 30 Std.
Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation: 45 Std.
Aktive Teilnahme am zweiten Seminar: 30 Std.
Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation: 45 Std.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 4 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F28: Räumliche Dynamik in der Ökologie (Spatial Ecology)

Spatial Ecology

Modulverantwortlicher: Biogeographische Modellierung

Lernziele
Räumliche Prozesse spielen in der Ökologie eine wesentliche Rolle, z.B. für die Persistenz einzelner Populationen, die Ausbreitung invasiver Arten oder die Aufrechterhaltung der Artenvielfalt.
Im Rahmen dieses Moduls sollen Studierende ein problemorientiertes Verständnis für wesentliche räumliche Prozesse wie Ausbreitung entwickeln und Fähigkeiten zur Anwendung und Entwicklung dynamischer Modelle ausbilden.

Lerninhalte
Das Seminar „Ökologie im Raum“ beschäftigt sich mit exemplarischen Darstellung raumbezogener Phänomenen in der Ökologie (z.B. Quellen-Senken Dynamik, Metapopulationen, Invasionen, Koexistenz).
Die Übung „Modellierung ökologischer räumlicher Prozesse“ beschäftigt sich mit der numerischen Abbildung von Prozessen im Raum (z.B. zelluläre Automaten, incidence Function models). Es werden die jeweils relevanten Modellierungsansätze diskutiert.

Form der Wissensvermittlung
S (2 SWS) „Ökologie und Raum“
Ü (2 SWS) „Modellierung ökologischer Prozesse“
Die Lehrveranstaltungen werden evtl. in englischer Sprache durchgeführt.

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note, die sich aus einem Seminarvortrag (30%) und einer schriftlichen Projektarbeit (70%) zusammensetzt.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Aktive Teilnahme: 60 Std.
Vor- und Nachbereitung: 60 Std.
Prüfungsvorbereitung: 30 Std.
Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von ca. 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F29: Statistische Modellierung mit R

Statistical modelling with R

Modulverantwortlicher: Biogeographische Modellierung

Lernziele
Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von grundlegenden, praxisorientierten Kenntnissen der ökologischen und statistischen Modellierung und deren Umsetzung mit R.

Lerninhalte
Zuweisungen, Objekte, Datentypen, Datenstrukturen und deren Behandlung; Konstrukte; Ein- und Ausgabe von Daten; Grafik; Funktionen; Effizientes Programmieren
Wahrscheinlichkeitstheorie; Schätzung, Tests, Konfidenzintervalle, Lineare Modelle; Verallgemeinerte lineare Modelle; Gemischte Modelle, Versuchsplanung

Form der Wissensvermittlung
Ü (2 SWS) „Einführung in R“
V/Ü (2 SWS) „Statistische Modellierung mit R“
Die Lehrveranstaltungen werden evtl. in englischer Sprache durchgeführt.

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note, die sich aus einer schriftlichen Projektarbeit (30%) und einer mündlichen Prüfung (70%) zusammensetzt.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Aktive Teilnahme: 60 Std.
Vor- und Nachbereitung: 60Std.
Prüfungsvorbereitung: 30 Std.
Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von ca. 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F30: Ausbreitungsbiologie und angewandte Populationsgenetik

Dispersal biology and applied population genetics

Modulverantwortliche Organisation: Populationsökologie der Tiere

Lernziele
Die Studierenden sollen die Kompetenz zur selbständigen Durchführung und Beurteilung von populationsgenetischen Untersuchungen von Tierpopulationen bekommen. Zudem soll ein Verständnis über die evolutionsbiologischen Zusammenhänge von Ausbreitungsfähigkeit und Populationsökologie erlangt werden.

Lerninhalte
Ausbreitung ist ein integraler Bestandteil des Lebenszyklus der meisten Tiere: Sie bewegen sich weg von den Eltern um Konkurrenz zu vermeiden, sind auf der Suche nach Paarungspartnern oder suchen besser zum Leben geeignete Habitate. Kenntnisse über Populationsstruktur und Ausbreitungsfähigkeit von Arten sind zudem essentiell um geeignete Schutzmaßnahmen für bedrohte Arten zu erarbeiten, bzw. eine Bedrohung zu vermeiden. Der Nachweis, dass sich Organismen ausgebreitet haben kann entweder direkt über Beobachtung erfolgen oder aber indirekt mit Hilfe populationsgenetischer Methoden.

In der Vorlesung werden Ursachen für Ausbreitung, deren Folgen für die Populationsstruktur einer Art sowie evolutionsbiologische Aspekte wie Artbildung vorgestellt. Neben einer Vertiefung der Kenntnisse in Populationsgenetik werden angewandte Aspekte (Artenschutz) umrissen. Im Seminar werden diese Themen anhand von ausgewählten Originalarbeiten vertieft.

Das Praktikum umfasst zwei Teile: Es sollen DNA-analytische Arbeitsmethoden (z.B. PCR, Sequenzierung, Fragmentanalysen) erlernt werden. Des Weiteren soll die computergestützte Auswertung von Sequenz- und Fragmentdaten unter besonderer Berücksichtigung ökologischer und populationsgenetischer Fragestellungen erlernt werden, wie etwa die Abschätzung von Migrationsrate oder geographischer Isolation von Populationen. Für Studenten des Studiengangs Ökologie und Biodiversität ist die Teilnahme am Laborteil freiwillig.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (2 SWS), und Übung (3 für 5LP Modul oder 4 für 9 LP-Modul) SWS als Block).
Das Modul wird in der Regel im Wintersemester angeboten. Teilnahme am begleitenden Seminar ist verpflichtend, wenn das Modul mit 9 LP angerechnet werden soll.

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
5 LP: benotetes Protokoll zur Übung. (100%)
9 LP: benotetes Protokoll zur Übung (70%), Seminarvortrag (30%).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
9 LP: Aktive Teilnahme: 135 Std.; Vor- und Nachbereitung: 105 Std.; Vorbereitung Seminar: 30 Std.; Gesamtaufwand 270 Std

5LP: Aktive Teilnahme: 90 Std.; Vor- und Nachbereitung: 60 Std.; Gesamtaufwand: 150 Std

Leistungspunkte
5 LP oder 9 LP (wenn Teilnahme am Seminar und 4 statt 3 SWS Praktikum)

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 / 8 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F31: Biodiversity and Ecosystem Functioning
Modulverantwortlicher: Störungsökologie und LS Biogeografie

Lernziele
Die Thematik dieses Moduls hat in den letzten Jahren einen breiten Raum in der ökologischen Forschung eingenommen. Insbesondere Experimente wie BioDEPTH erwiesen sich als äußerst stimulierend für die Theoriebildung. Die Ergebnisse waren aber auch von großer Praxisrelevanz.
Ziel dieses Moduls ist daher die vertiefte Auseinandersetzung mit dem Zusammenhang zwischen Biodiversität bzw. Ökologischer Komplexität und Ökosystemfunktionen.Dies soll sowohl anhand von Daten als auch auf theoretischer Ebene erfolgen.

Lerninhalte
Am Beispiel von Modellökosystemen werden grundlegenden Mechanismen die zu einem Zusammenhang zwischen Biodiversität und Ökosystemfunktionen beitragen können diskutiert. Es werden eigenständig Daten erfasst und unter Anleitung ausgewertet. Hierbei sollen die Einschränkungen experimenteller Ansätze, aber auch ihr Beitrag zum Erkenntnisgewinn aufgezeigt werden. Die Studierenden werden mit verschiedenen Methoden der Datenerfassung und –auswertung vertraut gemacht.

Form der Wissensvermittlung
Ü (4 SWS, 5 LP) Ecological Experiments with Model Ecosystems in Kleingrupppen

Die Lehrveranstaltungen werden evtl. in englischer Sprache durchgeführt.

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note auf der Basis einer schriftlichen Projektarbeit

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Aktive Teilnahme an der Veranstaltung: 120 Std.
Schriftliche Ausarbeitung: 30 Std.
Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von ca. 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

Modul F32: Extreme Events and Natural Hazards
Modulverantwortlicher: Störungsökologie

Lernziele
Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen des Auftretens und der Auswirkungen von Naturrisiken, Extremereignissen und Schocks. Wiederkehrende Ereignisse werden ebenso behandelt wie singuläre Havarien, solche mit stabilisierender Wirkung ebenso wie solche mit katastrophalen Folgen und Regimewechsel. Die Auswirkungen auf Biodiversität, ökologische Serviceleistungen, und Kulturlandschaften werden adressiert. Lernziel ist die Fähigkeit zur vertieften Auseinandersetzung mit Theorien und Methoden der Störungsökologie sowie der Forschung zu Extremereignissen. Es werden die wissenschaftlichen Grundlagen für interdisziplinäre Katastrophenforschung und –management erarbeitet.

Lerninhalte
Klima- und Landnutzungswandel führen global zu veränderten Störungsregimen und zur Erhörung der Frequenz und Magnitude von Extremereignissen. In diesem Modul beschäftigen wir uns u.a. mit abrupten Änderungen des Klimas und dem Auftreten von extremen Wetterereignissen wie Hitzewellen, Dürren, Starkregen, tropische Zyklonen und extratropischen Stürmen. Darüber hinaus werden z.B. Großfeuer, Insektenkalamitäten, Pandemien, Vulkanausbrüche, Überschwemmungen und toxische Harvarien behandelt und die Systemantwort analysiert. Auch die ökologischen Folgen zukünftig fehlender Extremereignisse, wie kalte Winter und Spätfröste in der nördlichen Hemisphäre, werden herausgearbeitet.

Form der Wissensvermittlung
V/Ü (2 SWS; 2 LP) Natural Risks and Hazards
S (2 SWS; 3 LP) Extreme Events
Die Lehrveranstaltungen werden evtl. in englischer Sprache durchgeführt.

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note, die auf einem Seminarvortrag basiert.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Aktive Teilnahme an beiden Veranstaltungen: 60 Std.
Vor- und Nachbereitung: 60 Std.
Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: 30 Std.
Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von ca. 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

Modul F33: Community Ecology – Konzepte in der Gemeinschaftsökologie

Community Ecology

Modulverantwortlich: Populationsökologie der Tiere und Pflanzenökologie

Lernziele
Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte der Gemeinschaftsökologie kennen lernen sowie die Kompetenz zur selbständigen Planung, Durchführung und Beurteilung von ökologischen Experimenten erlangen.

Lerninhalte
Ökosysteme beherbergen eine Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten, die miteinander interagieren. Solche Lebensgemeinschaften können sich hinsichtlich ihrer Artenvielfalt, Stabilität, Produktivität oder auch in der Struktur ihres Nahrungsnetzes unterscheiden. In der **Vorlesung** werden grundlegende Konzepte vorgestellt, welche Prozesse die Zusammensetzung und Dynamik die Lebensgemeinschaft in einem Ökosystem beeinflussen. Generell spielen interspezifische Interaktionen (direkte und indirekte) hierbei eine wichtige Rolle. Beispielsweise kann die Populationsdichte der Arten in einem Ökosystem einerseits durch Prädatoren (top-down) oder über die Verfügbarkeit von Ressourcen (bottom-up) reguliert sein. Die Koexistenz verschiedener Arten kann durch die Besetzung unterschiedlicher Nischen im Habitat ermöglicht werden. Andererseits wird die Zusammensetzung einer Lebensgemeinschaft auch durch zufällige Prozesse geprägt und davon beeinflusst, welche Individuen als erstes in ein unbesetztes Habitat gelangen.

Im **Seminar** werden die Themen der Vorlesung anhand von ausgewählten Originalarbeiten vertieft.

Im Rahmen des **Praktikums** sollen zunächst grundlegende Arbeitsmethoden der Ökologie erlernt werden. Des Weiteren sollen die Studierenden in Kleingruppen Projektarbeiten selbständig durchführen.

Form der Wissensvermittlung
V (2 SWS)
Ü (5 SWS)
S (2 SWS).

Teilnahmevoraussetzungen
Vorlesungen in Pflanzen- und Tieroekologie, Evolution

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung zu Vorlesung (30%) und Protokoll zur Übung (40%) sowie Vortragsleistung im Seminar (30%).

Studentischer Arbeitsaufwand
Pro Woche 9 Stunden Lehrveranstaltungen und ca. 7 Stunden Nachbereitungszeit (im Semester 240 Stunden) und 30 Stunden Prüfungsvorbereitung, insgesamt 270 Stunden.

Leistungspunkte
9 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 9 SWS jährlich im Sommersemester angeboten.

Modul F34: Aquatische Ökologie

Aquatic ecology

Modulverantwortlicher Lehrstuhl: Tierökologie I

Lernziele
Dieses Modul beinhaltet alle wesentlichen Aspekte der der aquatischen Ökologie, ausgehend von der Fließgewässerökologie bis zur marinen Ökologie. Dabei werden Konzepte und Methoden vermittelt, die ein akkurates wissenschaftliches Arbeiten in der Gewässerökologie ermöglichen.

Lerninhalte
Die Vorlesung behandelt folgende Themen: Einführung in die Limnologie; Einführung in die marine Ökologie; akkurates und exaktes wissenschaftliches Arbeiten in der aquatischen Ökologie
Übungsteil werden grundlegende Kenntnisse zum akkuraten und exakten wissenschaftlichen Arbeiten in der aquatischen Ökologie vermittelt. Die Kenntnisse werden in Labor- und Freilandstudien zur Entwicklung und Bearbeitung eines Projektes in kleinen Gruppen herangezogen.
Das Seminar beschäftigt sich mit einem Teilgebiet der marinen Ökologie, der Korallenriffökologie. Jeder Teilnehmer wird einen Vortrag zu einer bestimmten Thematik halten. Zu der jeweiligen Thematik wird im Anschluss ein Artikel aus einer Fachzeitschrift diskutiert, den jeder Kursteilnehmer im Vorfeld lesen soll.

Form der Wissensvermittlung
V (2 SWS)
S (2 SWS)
Ü (5 SWS) Die gesamte Veranstaltung wird im Block abgehalten. Das Modul wird in der Regel im SS angeboten

Teilnahmevoraussetzungen
Keine

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung zu Vorlesung und Übung (3LP). Vortragsleistung und Teilnahme am Seminar (3LP). Protokoll zur Übung (3 LP).

studentischer Arbeitsaufwand
135 Std Anwesenheit, 105 Std Vor- und Nachbereitung; 30 Std Prüfungsvorbereitung. Gesamtaufwand 270 St

Leistungspunkte
9 LP

Zeitlicher Umfang
Die gesamte Veranstaltung wird im Block abgehalten. Das Modul wird mit 9 SWS in der Regel im SS angeboten.

Modul F35: Ökologie von Insekten-Pflanzen Interaktionen

Ecology of insect-plant interactions

Modulverantwortlich: ÖBG, Populationsökologie der Tiere

Lernziele
Allgemeine Ziele des Moduls sind 1) Kenntnisse von Grundlagen der Ökologie von Pflanzen-Insekten Interaktionen, sowie zu aktuellen Theorien und Hypothesen in diesem Forschungsgebiet; 2) fortgeschrittene taxonomische Fähigkeiten zu ausgewählten phytophagen Insektengruppen und deren Wirtspflanzen; 3) Kenntnis von Methoden zur Durchführung und Auswertung freilandökologischer Untersuchungen und Verhaltensbeobachtungen.

Lerninhalte
Das Modul setzt sich aus zwei Lerneinheiten zusammen: 1) In der Vorlesung werden ökologische Grundlagen und aktuelle Theorien zu Pflanzen-Insekten Interaktionen vorgestellt. 2) Die Übungen behandeln A) die Erkennung und Zuordnung der Merkmale verschiedener phytophager Insektengruppen und vermitteln spezielle faunistische und floristische Formenkenntnis. B) Beobachtung und Erfassung von Arthropoden im Lebensraum mit ihren jeweiligen Wirtspflanzen. Experimentelle Labor- und Freilandarbeit zur ökologischen oder verhaltensbiologischen Charakterisierung der jeweiligen Arthropodengruppen.

Form der Wissensvermittlung
Die „Ökologie von Pflanzen-Insekten Interaktionen“ wird in einer wöchentlichen 2 SWS Vorlesung (WS) behandelt. Die praktischen Übungen „Taxonomie und Ökologie von Insekten-Pflanzen Interaktionen“ werden als Block im SS mit 3 SWS angeboten. Dabei ist der Vormittag der Vertiefung taxonomischer Kenntnisse in der jeweiligen Insektengruppe gewidmet und der Nachmittag ökologischen und methodischen Aspekten im Freiland. Zu den Ergebnissen der ökologischen Untersuchungen wird ein Protokoll verfasst.

Teilnahmevoraussetzungen
Keine

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note die sich aus dem schriftlichen Protokoll der Übungen „Taxonomie und Ökologie von Insekten-Pflanzen Interaktionen“ (50%) und einer schriftlichen Prüfung (50%) zusammensetzt.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt 60 Std. Präsenz bei den Lehrveranstaltungen, 45 Std. Vor- und Nachbereitungszeit für die Lehrveranstaltungen und 45 Std. Klausurvorbereitung. Insgesamt ergeben sich 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 SWS jährlich verteilt auf Sommersemester (3 SWS) und Wintersemester (2 SWS) angeboten.

Modul F36: Funktionelle Ökologie und Diversität der Pflanzen: Methoden und Konzepte

Functional ecology and diversity of plants: methods and concepts

Modulverantwortlicher: LS Pflanzenökologie

Lernziele
Das Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden Methoden zur Erfassung von funktionellen Pflanzenmerkmalen (functional traits) zu vermitteln, sowie einen Überblick über Konzepte und die aktuelle Literatur in der funktionellen Diversitätsforschung zu geben. Die kritische Erarbeitung von wissenschaftlichen Fragestellungen und Literatur, sowie die muendliche und schriftliche Praesentation von Ergebnissen werden geübt.

Lerninhalte
Voherzusagen, welche Arten wo vorkommen, wie sich ökologische Gemeinschaften zusammensetzen, und wie Ökosysteme auf Umweltfaktoren reagieren ist 'der heilige Gral' der Ökologie. Im Kontext des Globalen Wandels ist dieses zentrale Thema auch von herausragender angewandter Bedeutung.
Die Funktionelle Ökologie widmet sich diesem Thema und untersucht die Mechanismen, die ökologischen Prozessen und Mustern zugrunde liegen – vom Organismus bis zum Ökosystem. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk darauf zu untersuchen welche Eigenschaften von Organismen bestimmen, wie sie auf ihre Umwelt reagieren (response traits), und welche Eigenschaften Ökosystemfunktionen beeinflussen (effect traits).

Form der Wissensvermittlung
In der Vorlesung/Übung ‚Methoden in der funktionellen Pflanzenökologie' werden verschiedene Prinzipien vorgestellt, um morphologische, anatomische und physiologische Pflanzenmerkmale zu charakterisieren. In Projekten werden die Methoden praktisch umgesetzt, die Datensätze analysiert und die Ergebnisse mündlich und schriftlich präsentiert.
In Vorlesung/Seminar ‚Konzepte und aktuelle Literatur in der funktionellen Biodiversitätsforschung' werden Konzepte in der funktionellen Ökologie und insbesondere der Biodiversitätsforschung vorgestellt und aktuelle Literatur erarbeitet und diskutiert.
Die Veranstaltungen finden auf Englisch statt.

Teilnahmevoraussetzungen
Grundlagen der Pflanzenökologie, Pflanzenphysiologie und Evolution aus dem Grundstudium

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note für eine mündlich und schriftlich ausgearbeitete Projektarbeit (70%), und für einen Seminarvortrag (30%).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
135 Stunden aktive Teilnahme an Vorlesungen (2SWS), Übungen (5SWS) und Seminaren (2SWS), 65 Stunden, Vor- und Nachbereitung, 70 Stunden Ausarbeitung von Projektarbeit und Seminarvortrag; Gesamtaufwand 270 Stunden

Leistungspunkte
9 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 9 SWS jährlich im Sommersemester angeboten.

Modul F37: Dendrologie: Biologie und Ökologie von Gehölzen

Dendrology: biology and ecology of woody plants

Verantwortlicher: Ökologisch-Botanischer Garten

Lernziele
Die Studierenden sollen Verständnis für die Struktur und Funktion von Bäumen und Sträuchern und ihre Bedeutung im Ökosystem Wald erlangen. Sie gewinnen Kenntnisse und methodische Fähigkeiten im Bereich der Morphologie und Anatomie von Gehölzen, deren Bestimmung sowie der praktischen Naturschutzarbeit im Wald. Auf dieser Grundlage sollen sie mögliche Auswirkungen einer sich ändernden Umwelt auf Wald und Forstwirtschaft sowie auf die Möglichkeiten zum Schutz der Biodiversität erkennen und beurteilen.

Lerninhalte
1. Morphologie und Anatomie (Bauplan) sowie Reproduktionsbiologie von Bäumen und Sträuchern als Voraussetzung für das Verständnis ihrer dominierenden ökologischen Funktion.
2. Bestimmung von Gehölzen im Winterzustand.

Form der Wissensvermittlung
3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Seminar

Teilnahmevoraussetzung
Zur Teilnahme berechtigt nur Studierende, die das Modul im Bachelorstudiengang nicht belegt hatten.

Leistungsnachweis
schriftliche Prüfung

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Aktive Teilnahme: 60 Std.
Vor- und Nachbereitung: 60Std.
Prüfungsvorbereitung: 30 Std.
Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von ca. 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul F38: Marine Ökologie

Marine ecology

Verantwortlicher: Lehrstuhl für Tierökologie I

Das Modul wird nicht in jedem Studienjahr angeboten.

Lernziele
Dieses Modul beinhaltet alle wesentlichen Aspekte der marinen Ökologie. Zudem werden grundsätzliche ökologische Konzepte und Methoden vermittelt, die ein akkurates wissenschaftliches Arbeiten in der Ökologie ermöglichen.

Lerninhalte
Das Seminar beschäftigt sich (je nach jährlicher Ausrichtung) mit einem Teilgebiet der marinen Ökologie, der Korallenriffökologie/Wattenmeerökologie/Mittelmeerökologie. Jeder Teilnehmer wird einen Vortrag zu einer bestimmten Thematik halten. Zu der jeweiligen Thematik wird im Anschluss ein Artikel aus einer Fachzeitschrift diskutiert. Jeder Kursteilnehmer muss im Vorfeld 5 Fragen zu dem Artikel formulieren, um eine rege Diskussion zu gewährleisten.
Im Übungsteil werden grundlegende Kenntnisse zum akkuraten und exakten wissenschaftlichen Arbeiten in der marinen Ökologie (Versuchsdesign und Analyse) sowie grundsätzliche ökologische Konzepte und Methoden vermittelt (z.B. Abschätzung von Populationsgrößen, Diversitätsvergleich unterschiedlicher Habitate). Des Weiteren stehen Spezialthemen wie „marine Inhaltsstoffe für die Biomedizin“ oder „wildlife Management und Umweltschutz“ im Fokus. Der Freilandteil beinhaltet einen Aufenthalt auf einer marinen Forschungsstation. Die dort begonnenen Arbeiten werden im Labor an der Uni BT ausgewertet. Die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten in den Übungen werden in einem ausführlichen Protokoll festgehalten.

Form der Wissensvermittlung
Seminar (2 SWS) und Übung (7 SWS). Die gesamte Veranstaltung wird im Block abgehalten. Das Modul wird in der Regel im SoSe angeboten.

Teilnahmevoraussetzungen
Nur für Masterstudenten

Leistungsnachweis
Vortragsleistung und Teilnahme am Seminar (2 LP). Protokoll zur Übung (7 LP).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
135 Std Anwesenheit, 135 Std Vor- und Nachbereitung; Gesamtaufwand 270 Std

Leistungspunkte
9 LP

Modul F39: Räuber-Beute Interaktionen

Predator-prey interactions

Modulverantwortliche Organisation: Tierökologie I

Lernziele
Die Studierenden sollen in diesem Modul vertiefte Kenntnisse über die wesentlichen Aspekte von Räuber-Beute-Interaktionen erwerben. Zudem werden grundsätzliche ökologische Konzepte und Methoden vermittelt, die ein akkurates wissenschaftliches Arbeiten in der Ökologie ermöglichen.

Lerninhalte
Das Seminar beschäftigt sich mit grundlegenden Konzepten sowie aktuellen Forschungsergebnissen aus dem Bereich der Räuber-Beute-Interaktionen. Jeder Teilnehmer wird, basierend auf einem ausgewählten Artikel aus einer Fachzeitschrift, einen Vortrag halten. Im Anschluss an den Vortrag wird der Artikel gemeinsam kritisch diskutiert. Jeder Kursteilnehmer muss im Vorfeld 5 Fragen zu dem Artikel formulieren, um eine rege Diskussion zu gewährleisten.
Im Übungsteil werden die im Seminar behandelten Grundlagen und Konzepte der Räuber-Beute-Beziehungen anhand von praktischen Übungen und Experimenten weiter vertieft. Zu den Inhalten zählen dabei zum Beispiel die funktionellen Reaktionen von Konsumenten, Populationsdynamiken in Räuber-Beute-Systemen und die Wirkungsweise von Verteidigungsmechanismen. Zusätzlich werden grundlegende Kenntnisse zum akkuraten und exakten wissenschaftlichen Arbeiten in der Ökologie (Versuchsdesign und Analyse) vermittelt. Die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten in den Übungen werden in einem ausführlichen Protokoll festgehalten.

Form der Wissensvermittlung
Seminar (2 SWS) und Übung (3 SWS). Die gesamte Veranstaltung wird im Block abgehalten. Das Modul wird in der Regel im Sommersemester angeboten.

Teilnahmevoraussetzungen
Nur für Masterstudierende

Leistungsnachweis
Benotete Präsentation in Form einer Vortragsleistung und Teilnahme am Seminar (2 LP), benoteter Beitrag in Form eines Protokolls zur Übung (3 LP).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
90 Std Anwesenheit, 60 Std Vor- und Nachbereitung; Gesamtaufwand 150 Std

Leistungspunkte 5 LP

Modul F40: Nutzpflanzen gemäßigter Breiten

Crops in temperate regions

Modulverantwortlicher: ÖBG

Modul F68 „Nutzpflanzen der Welt“ kann nicht parallel eingebracht werden, da die Leistung nur in einem der beiden Module einbringbar ist.

Lernziele
Allgemeine Ziele des Moduls sind es 1) Grundlagen zu Morphologie, Züchtung, Bedeutung und Geschichte von Nutzpflanzen der gemäßigten Breiten zu vermitteln und 2) Kenntnisse zu Biologie, Inhaltsstoffen, gesundheitlichem Wert und Verwendung von repräsentativen Vertretern verschiedener Nutzpflanzengruppen darzustellen.

Lerninhalte
In der Vorlesung/Übung (2 SWS) werden repräsentative Vertreter verschiedener Nutzpflanzengruppen (kohlenhydratliefernde Pflanzen, eiweißliefernde Pflanzen, fett- und öllieferende Pflanzen, obstliefernde Pflanzen, Gemüse- und Salatpflanzen, Gewürzpflanzen, Heilpflanzen) vorgestellt und ihre Systematik und Morphologie, ihre Verbreitung, Züchtung, Verwendung, sowie ihre wirtschaftliche Bedeutung dargestellt.

Form der Wissensvermittlung
Ergänzend zur Vorlesung findet ein Teil der Veranstaltung als Übung im Nutzpflanzengarten des Ökologisch-Botanischen Gartens statt.

Teilnahmevoraussetzungen
Keine

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note für eine schriftliche Prüfung am Ende des Semesters über den gesamten Inhalt der Veranstaltung.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
30 Std. Anwesenheit bei Vorlesung und Übung sowie pro Vorlesungsstunde eine Stunde Vor- und Nachbearbeitungszeit. Für die Vorbereitung der Abschlussprüfung werden 15 Stunden veranschlagt. Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von 60 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
2 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 2 SWS jährlich im Sommersemester angeboten.

Modul F43: Mediterranean Ecosystems - a Functional Trait Perspective
Modulverantwortlicher: LS Pflanzenoekologie

Course objectives (Lernziele)
- Gain knowledge on Mediterranean Ecosystems and their Functional Ecology across altitudinal gradients.
- Provide an understanding of fundamental concepts on Plant Functional Ecology, an overview of current research, and skills to assess and analyse functional traits and functional diversity, using Mediterranean plant communities as examples.
- Practice scientific skills including development of research questions, literature search and critical reading, data analyses and oral and written presentations.

Course contents (Lerninhalte)
Mediterranean ecosystems are biodiversity hotspots, and provide a great opportunity to study plant adaptions to the environment. In the module, we will explore plant communities from the Mountains to semi desert coastal sites, to understand functional traits that confer plants resistance to different environmental factors.

Course format (Form der Wissensvermittlung)
The course consists of a lecture (Vorlesung: 1SWS) which provides a general overview of Mediterranean systems and Plant Functional Ecology. Classic and
current research in the field is addressed in a Seminar (Seminar: 2SWS). In a field course (Uebungen: 5SWS), a range of Mediterranean ecosystems will be explored through research projects, including development of questions and hypotheses, data collection and analyses, and oral and written presentation of results. This course will be held in English.

Prerequisites (Teilnahmevoraussetzungen)
Knowledge in Animal and Plant Ecology, Plant Physiology, and Evolution from basic studies. Basic statistics.

Grading (Leistungsnachweis)
Grading will be based on the oral presentation in the seminar (30%) and a written report of the research project (70%).

Time requirements (Berechnung der studentischen Arbeitsleistung)
Active participation in courses: 120h
Preparing and working over: 50h
Literature work, data analysis and the development of own contributions: 100 hours.
Total hours: 270

Credits (Leistungspunkte)
9 LP

Schedule (Zeitlicher Umfang)
The module will be offered annually in the Summer Semester, and may span into the Winter Semester.

Modul F44: Ökophysiologie der Pflanzen

Plant ecophysiology

Modulverantwortlicher: Lehrstuhl für Pflanzenökologie /BayCEER-Labor für Isotopen-Biogeochemie

Lernziele
Die Studierenden sollen Einblicke in wichtige ökophysiologische Prozesse und deren Bedeutung für Populations- und Gemeinschaftsökologie, Biodiversität und Evolution erhalten. Die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Schreiben und zur Erstellung von Projektberichten sollen ebenso vertieft werden wie die eigenständige Literaturrecherche und die Präsentation komplexer wissenschaftlicher Zusammenhänge.

Lerninhalte
In der *Vorlesung* werden wichtige ökophysiologische Prinzipien und Adaptationen des Kohlenstoff- und Wasserhaushalts von Pflanzen vorgestellt und ihre Bedeutung für Prozesse auf Populations- und Gemeinschaftsebene erörtert. Von der molekularen bis zur Organ- Ebene werden Stresskonzepte, Wirkungsweisen von Stressarten (abiotischer Stress, biotischer Stress), Antworten der Pflanzen und *Genetic Engineering* zur Erhöhung der Stresstoleranz erläutert. Die Kreisläufe von Kohlenstoff, Wasser und Nährstoffen zwischen Biosphäre, Pedosphäre und Atmosphäre werden in unterschiedlichen terrestrischen Ökosystemtypen vergleichend vorgestellt.
Im *Projektpraktikum* werden verschiedene ökophysiologisch relevante Methoden erlernt und geübt (Photosynthese und Transpiration durch Infrarotabsorption, hydraulische Architektur, Verwendung stabiler Isotope in der Ökophysiologie, transkriptionelle und metabolische Veränderungen unter Stress), sowie die Herangehensweise an wissenschaftliche Fragestellungen erlernt. Zur Auswertung der Daten werden Statistik- und Grafikprogramme sowie Modellansätze verwendet.
Im *Seminar* werden von den Teilnehmern in Referaten aktuelle Forschungsarbeiten zu den ökologischen Prozessen zugrunde liegenden physiologischen Mechanismen erarbeitet und vorgestellt.

Teilnahmevoraussetzung
Grundlegende Kenntnisse in der *Pflanzenphysiologie* und *Pflanzenökologie* werden empfohlen.

Leistungsnachweise
5 LP: Seminarvortrag (50%) und benoteter Arbeitsbericht (50%)
9 LP: mündliche Prüfung (33%), Seminarvortrag (33%) und benoteter Arbeitsbericht (33%)

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
5 LP: 5 SWS Lehrveranstaltungen, wöchentlich ca. 5 Stunden Vor- und Nachbereitung (im Semester 150 Stunden)
9 LP: 9 SWS Lehrveranstaltungen, wöchentlich ca. 6 Stunden Vor- und Nachbereitung (im Semester 225 Stunden) und 45 Stunden Prüfungsvorbereitung, insgesamt 270 Stunden

Leistungspunkte
5 LP oder 9 LP (wenn 1 oder 5 SWS Praktikum)

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5/9 SWS jährlich im WS angeboten.

Modul F46: Aktuelle Themen in der Ökologie und Biodiversitätsforschung

Current topics in ecology and biodiversity research

Modulverantwortliche Organisation: Populationsökologie der Tiere und andere am Studiengang beteiligte Lehrstühle

Lernziele
Die Studierenden sollen anhand aktueller Themen der Ökologie und Biodiversitätsforschung die kritische Auseinandersetzung mit den Themen erlernen. Hierzu kann auch die Auseinandersetzung mit inter- bzw. transdisziplinären Konzepten zählen. Darüber hinaus soll die Kompetenz im Sinne der eigenständigen Erarbeitung, Bewertung und Präsentation von Arbeitsthemen (mündlich und schriftlich) in Kleingruppen intensiv geschult werden.

Lerninhalte
Kenntnisse über Theorien oder aktuelle Probleme in den Bereichen Ökologie, Biodiversitätsforschung oder Naturschutz werden durch das selbständige Studium von Primärliteratur erarbeitet und anschließend in einem Seminar präsentiert und kritisch diskutiert. Nachfolgend soll ein Übersichtsartikel über die Primärliteratur als auch die kritischen Diskussionspunkte erstellt werden.
Im Zentrum des Seminars und der Übung stehen aktuelle Inhalte, die eine kontroverse Debatte ermöglichen und so zum kritischen Denken und kontroversen Argumentieren anregen sollen. Diese sollen anschließend schriftlich in Form einer Hausarbeit ausgearbeitet werden.
Alternativ können in der Übung Methoden erarbeitet werden und der kritische Umgang mit den Methoden gefördert werden.

Form der Wissensvermittlung
Seminar (2SWS) und Übung (3SWS)
Die Lehrveranstaltung wird eventuell in englischer Sprache durchgeführt.

Teilnahmevoraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Seminarvortrag (30%) und schriftlicher Arbeitsbericht (70%).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung

Aktive Teilnahme am Seminar:	15 Std.
Vor- und Nachbereitung:	60 Std.
Schriftliche Ausarbeitung:	75 Std.

Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von ca. 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 SWS im Winter- und / oder Sommersemester angeboten.

Modul F47: Chemical Ecology
Modulverantwortlicher: Lehrstuhl Evolutionäre Tierökologie

Lernziele
Das Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden die grundlegenden Methoden der chemischen Ökologie zu vermitteln, sowie einen Überblick über Konzepte und die aktuelle Literatur in der chemischen Ökologie zu geben. Es werden dabei sowohl angewandte als auch evolutionsökologische Aspekte angesprochen. Die kritische Erarbeitung von wissenschaftlichen Fragestellungen und Literatur, sowie die mündliche und schriftliche Präsentation von Ergebnissen werden geübt.

Lerninhalte
Chemische Substanzen spielen in den Wechselbeziehungen zwischen Organismen eine zentrale Rolle. Nahezu alle Organismen produzieren organische Substanzen, die in irgendeiner Weise in ökologischen Interaktionen involviert sind (sogenannte Semiochemikalien). Die Substanzen können dabei der Kommunikation dienen (Pheromone und Allomone), aber zum Beispiel auch als Abwehrsubstanz oder Gift eingesetzt werden. Andere Substanzen ermöglichen wiederum die Erkennung von Beute bzw. Wirt oder Räubern (Kairomone). Die Vorlesung gibt einen fundierten Überblick über die chemische Ökologie und behandelt evolutionsökologische als auch angewandte Aspekte (z.B. Schädlingsbekämpfung und Naturschutz). Ein besonderes Augenmerk wird auf Tiere, insbesondere Insekten, gelegt, aber auch Pflanzen und Mikroorganismen finden ihre Berücksichtigung. In der Übung werden grundlegende Methoden zur Identifizierung von verhaltensrelevanten Substanzen erarbeitet. Hierzu zählen zum einen chemisch-analytische (Probensammlung und deren Analyse mit Gaschromatographie und Massenspektrometrie) und physiologische (Gaschromatographie gekoppelt mit Elektroantennographie) Verfahren als auch Verhaltenstests. Die Kenntnisse werden in Laborstudien zur Entwicklung und Bearbeitung eines Projekts in kleinen Gruppen herangezogen. Als Modellorganismen dienen Insekten. Im Seminar präsentieren (wahlweise auf Englisch oder Deutsch) und diskutieren die Studierende aktuelle Forschungsarbeiten, die in internationalen Fachzeitschriften publiziert wurden. Dabei werden verschiedene Themen aus der Vorlesung vertieft als auch Präsentationstechniken erlernt.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Übung (5 SWS).
Übung und Seminar finden als 3-wöchige Blockveranstaltung statt.

Teilnahmevoraussetzung
Keine

Leistungsnachweise
Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung (5 LP), benoteter Seminarvortrag (2 LP) und benotetes Protokoll zur Übung (2 LP).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung

Aktive Teilnahme:	135 Std.
Vor- und Nachbereitung:	105 Std.
Prüfungsvorbereitung:	30 Std.

Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von ca. 270 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte: 9

Modul F48: Naturschutzbiologie der Pflanzen

Conservation biology of plants

Modulverantwortlicher: LS Pflanzenökologie

Lernziele
Die Studierenden sollen erlernen geeignete Naturschutzmaßnahmen zu entwickeln, die der Populationsbiologie gefährdeter Arten Rechnung tragen und robust gegenüber den Faktoren des globalen Wandels sind. Darüber hinaus wird erlernt, wie eigene Forschungsergebnisse vermittelt werden und Anwendung im praktischen Naturschutz finden können.

Lerninhalte
Vorlesung – Die Vorlesung behandelt Gefährdungsursachen pflanzlicher Diversität, die biologischen Besonderheiten kleiner und gefährdeter Pflanzenpopulationen, Methoden des Naturschutzes sowie bestehende und neue Ansätze im Naturschutz (z.B. Renaturierung und Trophic Rewilding).
Seminar – Im Seminar werden von den Studierenden spezielle naturschutzbiologische und renaturierungsökologische Themen vorgestellt
Übung – In einem Blockkurs am Computer werden die Auswirkungen des Klimawandels auf Naturschutzgebiete und gefährdete Pflanzenarten untersucht. Die Verwendung eines physiologiebasierten Artverbreitungsmodell als Planungsinstrument im Naturschutz wird erlernt.

Form der Wissensvermittlung
2 SWS Vorlesung „Naturschutzbiologie der Pflanzen“
2 SWS Seminar „Aktuelle Themen der Naturschutzbiologie“
5 SWS Übung „Naturschutz und Klimawandel“

Teilnahmevoraussetzung
Für die die Übung sind Kenntnisse in R sehr vorteilhaft.

Leistungsnachweise
Vorlesung: schriftliche Klausur (3 LP)
Seminar: Vortrag (3 LP)
Übung: Arbeitsbericht (3 LP)

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
135 Stunden Anwesenheit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung; Gesamtaufwand 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul F49: Experimentelle Ökologie

Experimental Ecology

Modulverantwortliche: LS Pflanzenökologie

Lernziele
Die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen ist ein Kernaspekt des inner- und außeruniversitären, wissenschaftlichen Arbeitens. Hierzu zählt das Identifizieren von Wissenslücken, das Generieren von Fragestellungen oder Hypothesen, das Erheben von geeigneten Daten sowie deren Aufbereitung, Auswertung und Darstellung. Experimente stellen ein wesentliches Werkzeug in der ökologischen Forschung dar.
Die Studierenden sollen Kompetenzen zu allen genannten Aspekten des wissenschaftlichen Arbeitens erlangen und diese eigenständig im Rahmen von selbstkonzipierten, pflanzenökologischen Experimenten anwenden. Der nachhaltige und reproduzierbare Umgang mit Forschungsdaten ist hierbei von zentraler Bedeutung und wird von den Studierenden erlernt und aktiv umgesetzt.

Lerninhalte
In der Vorlesung werden die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens kommuniziert und von den Studierenden eingeübt. Diese Grundlagen umfassen: Grundlagen der Wissenschaftstheorie und des wissenschaftlichen Arbeitens, klassische und neuartige Ansätzen im Versuchsdesign, praktische Umsetzung von pflanzenökologischen Versuchen, Struktur wissenschaftlicher Publikationen, Literaturrecherche, Visualisierung wissenschaftlicher Ergebnisse.
In der Übung planen die Studierenden unter Anleitung der/des Dozierenden eigene Experimente zur Beantwortung erarbeiteter, pflanzenökologischer Fragestellungen, führen diese Experimenten durch, werten die Daten aus und präsentieren diese in Form einer Präsentation sowie einer schriftlichen Projektarbeit. Alle Arbeitsgänge, Daten und Ergebnisse werden mit Werkzeugen des „Sustainable Data Managements“ nachvollziehbar und nachhaltig dokumentiert.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (1SWS): Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens
Übung (4 SWS): Pflanzenökologische Experimente
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.

Teilnahmevoraussetzung
Grundkenntnisse der Pflanzenökologie

Leistungsnachweise
Präsentation der Forschungsfrage, Versuchsdesigns und der Ergebnisse (unbenotet).
Die Studierenden erhalten eine Note (5 LP) auf der Basis einer schriftlichen Projektarbeit, in der Forschungsfrage, experimentelles Design und Datenerhebung detailliert ausgearbeitet sowie Ergebnisse dargestellt und diskutiert werden. Diese muss den allgemeinen Ansprüchen einer wissenschaftlichen Publikation genügen.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung umfasst 75 Stunden. Vor- und Nachbereitung der Übung sowie Ausarbeitung des Vortrages und der schriftlichen Projektarbeit umfassen 75 Std. Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von 150 Stunden.

Leistungspunkte: 5

Modul F50: Vegetationsökologie von Mitteleuropa (5 LP)

Vegetation ecology of Central Europe

Modulverantwortliche: LS Pflanzenökologie

Lernziele
Ziele des Moduls sind, (1) einen Überblick über die Vegetationstypen Mitteleuropas zu erhalten, (2) ihre Artenzusammensetzung und funktionale Ökologie vor dem Hintergrund biogeographischer und standörtlicher Faktoren zu verstehen, und (3) die Dynamik der mitteleuropäischen Vegetation in Folge von Landnutzungs- und Klimaveränderungen abschätzen zu können.

Lerninhalte
Die Vorlesung behandelt die Umwelt-, Floren- und Landnutzungsgeschichte Mitteleuropas, die wichtigsten Vegetationstypen und deren Standortbedingungen, sowie die funktionalen Eigenschaften, die es Pflanzen ermöglichen, unter diesen Bedingungen zu wachsen.
Das Seminar behandelt spezielle Themen zu den Auswirkungen von Landnutzungs- und Klimaveränderungen auf die Flora und Vegetation Mitteleuropas.
Die Übung vermittelt, wie mit rechner- und „Big Data"-gestützten Methoden vergangene und zukünftige Veränderungen der mitteleuropäischen Flora modelliert werden können.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung „Vegetationsökologie von Mitteleuropa" (2 SWS)
Übung „Dynamik der mitteleuropäischen Vegetation" (2 SWS)
Seminar „Spezielle Themen zur Vegetationsökologie von Mitteleuropa" (1 SWS)
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.

Teilnahmevoraussetzung
Kenntnisse in R

Leistungsnachweise
Vorlesung: schriftliche Prüfung (5 LP)
Übung: unbenoteter Arbeitsbericht
Seminar: unbenoteter Seminarvortrag

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
90 Std Anwesenheit, 60 Std Vor-und Nachbereitung; Gesamtaufwand 150 Std.

Leistungspunkte: 5

Modul F51: Dynamic Vegetation Ecology
Modulverantwortlicher: Lehrstuhl für Pflanzenökologie

Lernziele
Ziel der Veranstaltung ist es zu vermitteln, welche Faktoren die Verbreitung der Vegetation der Erde maßgeblich beeinflussen, und welche Rolle die terrestrische Vegetation im Erdsystem spielt. Studierende, die erfolgreich dieses Modul abschließen, können Dynamische Vegetationsmodelle kritisch beurteilen und interpretieren.

Lerninhalte
In der Vorlesung werden die für die Vegetation der Erde wichtigsten ökologischen Prozesse vorgestellt. Die Vorlesung vermittelt, dass sowohl biophysikalische Gesetze als auch die evolutionäre Geschichte einzelner Standorte notwendig sind, um Vegetationsmuster zu verstehen. Themen umfassen beispielsweise den Kohlenstoffhaushalt der Blätter, Kohlenstoffallokation, Geburt und Mortalität, sowie den Aufbau von Pflanzengesellschaften und Ökosystemen.
Im Seminar werden grundlegende Forschungsarbeiten der Vegetationsökologie diskutiert und genutzt, um Forschungsschwerpunkte für die Pflanzenökologie im Kontext des globalen Wandels zu formulieren.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung „Dynamic Vegetation Ecology“ 2 SWS.
Seminar „Foundations of Dynamic Vegetation Ecology“ 2 SWS.

Teilnahmevoraussetzungen
Keine

Leistungsnachweise
Nicht benotete Seminarpräsentation(en), benoteter Bericht (5 LP)

Berechnung der studentischen Arbeitsleistungen

Aktive Teilnahme an Lehrveranstaltungen	60 Stunden
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung	30 Stunden
Vorbereitung Seminar	30 Stunden
Bericht zu Seminar und Vorlesung	30 Stunden
Summe	150 Stunden

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 LP jährlich im Sommersemester angeboten.

Unterrichtsprache: Englisch

Modul F52: Methods in Dynamic Vegetation Ecology
Modulverantwortlicher: Lehrstuhl für Pflanzenökologie

Lernziele
Ziel des Moduls ist es, empirische Methoden zur Schätzung der Primärproduktion von Ökosystemen zu vermitteln.

Lerninhalte
Die Studierenden lernen, wie man nichtdestruktive Methoden einsetzt, um die Netto-Primärproduktion (NPP) von Ökosystemen zu schätzen. Zu diesem Zweck werden in Feldübungen Photosynthese, Transpiration, Atmung und Blattfläche verschiedener Ökosysteme gemessen. Aus diesen Daten werden Schätzungen der NPP mit Hilfe der Programmiersprache R gewonnen.
In weiteren Übungen lernen die Studierenden, wie man auf Erdbeobachtungsdaten zugreift. Diese Satellitendaten werden dann mit Hilfe der GIS-Funktionalität von R verwendet, um NPP-Trends zu analysieren, die während der Satellitenaufzeichnung beobachtet wurden.
Die aus Satelliten- und Feldmessungen abgeleiteten NPP-Schätzungen werden verglichen und bewertet. Die Ergebnisse werden in einem Bericht zusammengefasst, der im Stil eines R-Tutorials verfasst wird.

Form der Wissensvermittlung
Übung 5 SWS

Teilnahmevoraussetzungen
Basiskenntnis R empfohlen. Es wird empfohlen, das Modul " Dynamic Vegetation Ecology" parallel zu absolvieren.

Leistungsnachweise
Projektbericht (5 LP)

Berechnung der studentischen Arbeitsleistungen

Aktive Teilnahme an Lehrveranstaltungen	60 Stunden
Vor- und Nachbereitung	40 Stunden
Bericht zur Übung	50 Stunden
Summe	150 Stunden

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 LP jährlich im Sommersemester angeboten.

Unterrichtsprache: Englisch

Modul F53: Evolutions- und Verhaltensökologie

Evolutionary and behavioural ecology

Modulverantwortlicher: Lehrstuhl Evolutionäre Tierökologie

Lernziele
Das Ziel der Veranstaltung ist es den Studierenden grundlegende Konzepte und Methoden der Evolutions- und Verhaltensökologie zu vermitteln, sowie einen Überblick über die aktuelle Literatur und Forschungsthemen zu geben. Es werden dabei sowohl theoretische Modelle berücksichtigt als auch empirische Studien, die im Freiland oder Labor durchgeführt wurden. Die kritische Erarbeitung von wissenschaftlichen Fragestellungen und Literatur, die Planung und Durchführung von Experimenten und die mündliche und schriftliche Präsentation von Ergebnissen werden geübt.

Lerninhalte
Warum leben manche Tiere in Gruppen und andere solitär? Warum ist das Geschlechterverhältnis in der Regel 1:1 und wann weicht es davon ab? Warum sind es häufig die Männchen, die eine aufwendige Balz zeigen oder auffällig gefärbt sind, und die Weibchen, die Brutpflege betreiben? Warum gibt es Konflikte zwischen Geschwistern oder Eltern und ihren Kindern? Treffen Tiere ökonomische Entscheidungen? Dieses Modul beschäftigt sich mit der Evolution von Verhalten und anderen wichtigen Merkmalen von Tieren unter Berücksichtigung von ökologischen Bedingungen. Die Vorlesung gibt einen fundierten Überblick über verschiedene Aspekte der Evolutions- und Verhaltensökologie. Die Funktion diverser Verhaltensweisen wird besprochen und dabei aufgezeigt, wie vergleichende Ansätze und Kosten-Nutzen-Analysen uns helfen können die Bedeutung verschiedener Selektionsfaktoren zu bestimmen. In den Übungen werden wichtige Methoden der Verhaltensökologie erarbeitet und dann zur Planung und Durchführung eines kleinen Projekts verwendet. Es sollen dabei sowohl Freiland- als auch Laborexperimente durchgeführt werden. Im Seminar präsentieren (wahlweise auf Englisch oder Deutsch) und diskutieren die Studierende aktuelle Forschungsarbeiten, die in internationalen Fachzeitschriften publiziert wurden. Dabei werden verschiedene Themen aus der Vorlesung vertieft als auch Präsentationstechniken erlernt.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Übung (5 SWS).
Übung und Seminar finden als 3-wöchige Blockveranstaltung statt.

Teilnahmevoraussetzungen
Keine

Leistungsnachweise
Schriftliche Prüfung zur Vorlesung (50%), Vortragsleistung und Teilnahme am Seminar (25%) und benotetes Protokoll zur Übung (25%).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistungen
135 Stunden Anwesenheit, 105 Stunden Vor- und Nachbereitung und 30 Stunden Prüfungsvorbereitung; Gesamtaufwand 270 Stunden.

Leistungspunkte
9 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 9 LP in der Regel im Sommersemester angeboten.

Modul F54: Sportökologie

Sport ecology

Modulverantwortlicher: Sportökologie (Prof. Dr. Manuel Steinbauer)

Lernziele
Nach der Teilnahme am Modul Sportökologie verstehen die Studierenden die Wechselwirkungen zwischen Sport und ökologischen Systemen und können diese anhand praktischer Beispiele veranschaulichen. Quantitative Aussagen bezüglich direkter Auswirkungen von Outdoorsportarten auf ökologische Systeme können aus wissenschaftlichen Publikationen ermittelt und kritisch reflektiert werden.

Lerninhalte
Die Veranstaltungen vermitteln die Bedeutung der Natursportarten, deren Konfliktpotential mit Zielen des Natur- und Umweltschutzes und das Potential des Sports in der Vermittlung ökologischer Zusammenhänge und abgeleiteter Handlungsstrategien. Studierende erarbeiten gemeinsam begriffliche, funktionale und methodische Grundlagen zur ökonomischen Betrachtung von Ökologie und Naturschutz und zur Analyse der Wechselwirkungen zwischen menschlichem Handeln und ökologischen Systemen im Bereich des Sports.

Form der Wissensvermittlung
Sportökologische Wechselwirkungen (Kleingruppenübung, 2 SWS)
Wirkungsanalyse von Outdoorsportarten (Hauptseminar, 2 SWS)
Das Modul wird in der Regel im Wintersemester und ggf. in englischer Sprache angeboten.

Teilnahmevoraussetzungen
Keine

Leistungsnachweise
Bericht / Präsentation / Schriftliche Prüfung / mündliche Prüfung (Bekanntgabe zu Modulbeginn).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistungen
60 Stunden aktive Teilnahme an den Veranstaltungen, 60 Stunden Vor- und Nachbereitung und 30 Stunden Prüfungsvorbereitung; Gesamtaufwand 150 Stunden.

Leistungspunkte
5 LP

Modul F55: Vegetationsökologie von Mitteleuropa

Vegetation ecology of Central Europe

Modulverantwortliche: LS Pflanzenökologie

Lernziele
Ziele des Moduls sind, (1) einen Überblick über die Vegetationstypen Mitteleuropas zu erhalten, und (2) ihre Artenzusammensetzung und funktionale Ökologie vor dem Hintergrund biogeographischer und standörtlicher Faktoren zu verstehen.

Lerninhalte
Die Vorlesung behandelt die Umwelt-, Floren- und Landnutzungsgeschichte Mitteleuropas, die wichtigsten Vegetationstypen und deren Standortbedingungen, sowie die funktionalen Eigenschaften, die es Pflanzen ermöglichen, unter diesen Bedingungen zu wachsen.

Im Übungsteil werden wichtige Vegetationstypen Süddeutschlands im Gelände besichtigt und mit Hilfe von floristischen, strukturellen und standortökologischen Untersuchungen beschrieben. Die gewonnenen Daten werden anschließend am Computer ausgewertet und fließen in das Protokoll ein.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung „Vegetationsökologie von Mitteleuropa“ (2 SWS)
Übung „Übung zur Vegetationsökologie von Mitteleuropa (7 SWS)
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

Teilnahmevoraussetzung
Kenntnisse in R

Leistungsnachweise
Vorlesung: schriftliche Prüfung (2 LP)
Übung: ausführliches Protokoll (7 LP)

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
135 Std Anwesenheit, 135 Std Vor- und Nachbereitung; Gesamtaufwand 270 Std

Leistungspunkte: 9

Modul F56: Adaptive Evolution – Pflanzen extremer Standorte

Adaptive evolution - plants of extreme habitats

Modulverantwortliche: LS Pflanzensystematik (N.M. Nürk, S. Liede-Schumann)

Lernziele
Ziel dieses Moduls ist die Kenntnis der Prinzipien und Prozesse organismischer Evolution. Wiederkehrende Muster als auch die Bedeutung singulärer Ereignisse werden im Kontext der Entstehung von Diversität verdeutlicht. Ein allgemeiner Überblick über den „Tree of Life“ wird genauso wie speziellere adaptive Strategien von Pflanzen extremer Standorte erarbeitet. Ausgehend von den theoretischen Grundlagen der vergleichenden Phylogenetik wird das Verständnis adaptiver Radiation sowie evolutionärer Komponenten der Biogeographie und der Biodiversität erlernt. Im Gelände werden die Muster pflanzlicher Adaptationen und Charakteristika verschiedener Standorte verdeutlicht. Lernziel ist die Fähigkeit zur vertieften Auseinandersetzung mit den grundlegenden Theorien und Methoden der Evolutionsbiologie im Zusammenhang der modernen Biodiversitätsforschung.

Lerninhalte
Es werden die wissenschaftlichen Grundlagen der evolutionären Ökologie und des nachhaltigen Biodiversitätsmanagements erarbeitet. Die zentralen Komponenten von Biodiversität, Diversität und Disparität (Vielfalt und Verschiedenheit) werden theoretisch veranschaulicht, an konkreten Beispielen erarbeitet und in Geländeübungen vertieft. Anhand des „Tree of Life“ wird eine vertiefte Übersicht der Organismen und ihrer evolutionären Zusammenhänge erarbeitet. Anpassungen an extreme Habitate werden in Geländeübungen beispielhaft anhand spezieller mitteleuropäischer Pflanzengemeinschaften verdeutlicht (Moore, Trockenwiesen, Salzwiesen, Ruderalhabitate, u.a.). Grundlagen der morphologischen Adaptation, Artenkenntnis sowie die Ansprache und Charakterisierung von (extremen) Standorten werden als grundlegende Methoden der Biodiversitätsforschung erlernt.

Form der Wissensvermittlung
V (1 SWS): Adaptive Evolution – Grundlagen und Prinzipien
Ü (1 SWS): Evolutionäre Ökologie und Morphologie der Pflanzen extremer Standorte
Ü (3 SWS): Geländeübung: Pflanzen extremer Standorte (als Block im Sommer)

Das Modul wird mit 5 SWS jährlich im Wintersemester angeboten (davon 4 SWS für ½ Semester, i.e. 2 x pro Woche 2 Stunden; 3 davon im darauffolgenden Sommersemester als Block).

Teilnahmevoraussetzung
keine

Leistungsnachweise
Die Teilnehmer erhalten eine Note, die auf einem Protokoll (70%) und einem Seminarvortrag basiert (30%).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Ergänzend zur Teilnahme an den 5 SWS des Moduls beträgt die von den Studierenden aufzuwendende Zeit 4 SWS zusätzlich für Vor- und Nachbearbeitung, Literaturstudium etc. sowie 15 Stunden für die Ausarbeitung einer Präsentation. Der Gesamtaufwand beläuft sich damit auf 150 Stunden.

Leistungspunkte: 5

Modul F57: Paläobiologie und Paläoökologie

Paleoecology and paleobiology

Modulverantwortliche: Sportökologie (Prof. Dr. Manuel Steinbauer)

Lernziele
Nach der Teilnahme am Modul Paläobiologie und Paläoökologie verstehen die Studierenden das Potential und die Einschränkungen von Fossilien als Forschungsobjekt. Sie können wichtige Forschungsfragen und aktuelle Diskussionen der Quantitativen Paläobiologie und Paläoökologie erläutern und anhand eines Beispiels vertiefen. Paläontologische Daten können mit modernen quantitativen Methoden mit bestehenden Skripten analysiert und die wichtigsten Herausforderungen des Fossilberichtes für Analysen benannt werden.

Lerninhalte
Das Modul vermittelt den Umgang mit Fossilien als Forschungsobjekte (z.B. Taphonomie, Fossildiagenese, Erhaltungszustände, Analysemethoden) und die Bedeutung Paläobiologischer und Paläoökologischer Analysen für das Verständnis heutiger Ökosysteme. Studierende erarbeiten gemeinsam einen Einblick in Forschungsfragen der Paläontologie und erlernen quantitative Methoden zur Analyse von Fossilien-Datenbanken (www.paleobiodb.org) mit Hilfe der Programmiersprache R (www.r-project.org).

Form der Wissensvermittlung
Hauptseminar (2 SWS): Paläobiologie und Paläoökologie
Ü (2 SWS): Analyse paläontologischer Daten

Das Modul wird in der Regel im Sommersemerster und ggf. in englischer Sprache angeboten.

Teilnahmevoraussetzung
Ein grundlegendes ökologisches Verständnis sowie Fähigkeiten in statistischer Modellierung und in der Anwendung der Programmiersprache R werden erwartet.

Leistungsnachweise
Bericht / Präsentation / Schriftliche Prüfung / mündliche Prüfung (Bekanntgabe zu Modulbeginn).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
60 Stunden aktive Teilnahme an den Veranstaltungen, 60 Stunden Vor- und Nachbereitung und 30 Stunden Prüfungsvorbereitung; Gesamtaufwand 150 Stunden

Leistungspunkte: 5

Modul F58: Funktionelle Mikrobiomforschung

Functional microbiome research

Modulverantwortliche: Lehrstuhl Ökologische Mikrobiologie

Lernziele
Mikrobiome sind in der Umwelt des Menschen, ebenso wie in uns Menschen selbst, mit vielen wichtigen Funktionen verknüpft. Gleichzeitig haben sich durch die rasante Entwicklung molekularer Technologien in der letzten Dekade völlig neue Forschungsansätze in der modernen Mikrobiomforschung ergeben, die unseren Zugang zu komplexen mikrobiellen Lebensgemeinschaften revolutioniert haben. Dieses Modul vermittelt ein umfassendes Verständnis (i) des methodischen Repertoires und (ii) der wichtigsten Forschungsfelder der modernen Mikrobiomforschung in den Umwelt-, Agrar- und Lebenswissenschaften. Studierende erhalten die Kompetenz, Fragestellungen der funktionellen Mikrobiomforschung in ihrer weiteren Studien- und Forschungsaktivität eigenständig zu bearbeiten.

Lerninhalte
In der Vorlesung wird den Studierenden ein umfassendes Verständnis der Methoden und Ansätze der funktionellen Mikrobiomforschung vermittelt. Moderne Hochdurchsatz-Technologien der Metagenomik und -Transkriptomik, Proteomik und Metabolomik werden ebenso erläutert wie funktionelle Markierungsansätze mit stabilen Isotopen und anderen mo-lekularen und zellulären Markern. Wichtige Anwendungsfelder der modernen Mikrobiomfor-schung in terrestrischen und marinen Habitaten, Mikroben-Wirts Interaktionen in Pflanzen, Invertebraten und Vertebraten (inkl. des humanen Mikrobioms), sowie biotechnologische As-pekte der Mikrobiomforschung werden vorgestellt. Im Seminar werden diese Themen anhand von ausgewählten Originalarbeiten diskutiert und vertieft.
In den Übungen werden ausgewählte Struktur-Funktionsbeziehungen innerhalb komplexer Mikrobiome mittels stabilisotopischer Markierung in Kombination mit moderner Hochdurchsatz-Sequenzierung und anderen molekularen und bildgebenden Verfahren gemeinsam erarbeitet. Die gewonnenen qualitativen und quantitativen Daten sollen interaktiv ausgewertet und hypothesenbasiert hinterfragt werden.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (2 SWS), Seminar (1 SWS), Übungen (6 SWS) als Block. Die Unterrichtssprache ist Deutsch oder Englisch, nach Absprache. Es wird empfohlen, das Modul im ersten Studienjahr zu belegen. Das Modul wird in der Regel im Wintersemester angeboten.

Teilnahmevoraussetzung
Gute theoretische und praktische Kenntnisse in der Mikrobiologie, Ökologie, Biochemie und Molekularbiologie werden empfohlen. Wenn möglich, soll das Modul in Kombination mit dem Modul „Molekulare Aquatische Umweltmikrobiologie“ belegt werden.

Leistungsnachweise
Schriftliche Prüfung zur Vorlesung (4 LP), Seminarvortrag (2 LP) und Protokolle zu den Übungen (3 LP).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
135 Stunden Anwesenheit, 105 Stunden Vor- und Nachbereitung und 30 Stunden Prüfungsvorbereitung; Gesamtaufwand 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul F59: Molekulare aquatische Umweltmikrobiologie

Molecular aquatic environmental microbiology

Modulverantwortliche: Lehrstuhl Ökologische Mikrobiologie

Lernziele

Mikroorganismen sind in der Umwelt zentral an der Steuerung wichtiger biogeochemischer Prozesse und Ökosystemdienstleistungen beteiligt. Am Beispiel des terrestrischen Wasserkreislaufs vermittelt das Modul ein umfassendes Verständnis der Mikrobiologie solcher Prozesse, sowie deren molekularbiologischer und biochemischer Grundlagen. Mikrobiologische Aspekte der chemischen und hygienischen Wasserqualität, der nachhaltigen Nutzung und der (Bio-)Technologie von Wasserressourcen werden gemeinsam erarbeitet. Die Biochemie des Abbaus wichtiger Wasserschadstoffe, sowie der molekularen umweltmikrobiologischen Analytik werden erlernt. Ökologische Konzepte, die zu einem besseren Verständnis aquatischer mikrobieller Gemeinschaften und Systeme beitragen, werden vorgestellt.

Lerninhalte

In der Vorlesung wird den Studierenden ein umfassendes Verständnis der Physiologie, Biochemie und Ökologie der Mikroorganismen in terrestrischen aquatischen Habitaten vermittelt. Ausgewählte Ökosysteme werden aus mikrobiologischer Perspektive vorgestellt, wie z.B. Oberflächengewässer, Grundwasser, Trink- und Abwasser. Verschiedene aerobe und anaerobe, autotrophe und heterotrophe mikrobielle Lebensweisen, die für die Wasserqualität relevant sind, werden vorgestellt. Wichtige organische und anorganische Schadstoffklassen, sowie deren Umsetzung durch Mikroorganismen werden physiologisch, biochemisch und thermodynamisch dargelegt. Möglichkeiten der Nutzung und Steuerung mikrobieller Aktivitäten in aquatischen Systemen, so z.B. in der Abwasserbehandlung oder der Bioremediation, werden diskutiert. Im Seminar werden diese Themen anhand von ausgewählten Originalarbeiten vertieft.

In den Übungen wird das komplexe Zusammenspiel mikrobieller, redoxchemischer, hydrologischer und ökologischer Faktoren in aquatischen Systemen anhand ausgewählter Mikroben und Physiologien gemeinsam erarbeitet. Dabei kommen moderne Methoden der biogeochemischen Analytik der Umweltmikrobiologie und Nukleinsäureanalytik zum Einsatz. Die gewonnenen qualitativen und quantitativen Daten sollen interaktiv ausgewertet und hypothesenbasiert hinterfragt werden.

Form der Wissensvermittlung

Vorlesung (2 SWS), Seminar (1 SWS), Übungen (6 SWS) als Block. Die Unterrichtssprache ist Englisch oder Deutsch, nach Absprache. Es wird empfohlen, das Modul im ersten Studienjahr zu belegen. Das Modul wird in der Regel im Sommersemester angeboten.

Teilnahmevoraussetzung

Theoretische und praktische Grundkenntnisse in Mikrobiologie, Mikrobieller Ökologie, Biochemie und Molekularbiologie werden empfohlen.

Leistungsnachweise

Schriftliche Prüfung zur Vorlesung (4 LP), Seminarvortrag (2 LP) und Protokolle zu den Übungen (3 LP).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung

135 Stunden Anwesenheit, 105 Stunden Vor- und Nachbereitung und 30 Stunden Prüfungsvorbereitung; Gesamtaufwand 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul F60: Mikroplastik in der Umwelt

Microplastics in the environment

Modulverantwortliche: Lehrstuhl für Tierökologie I

Lernziele
Dieses Modul beinhaltet alle wesentlichen Aspekte der derzeitigen Mikroplastikforschung von der Entstehung über den analytischen Nachweis in unterschiedlichen Umweltproben, bis zu den ökologischen und gesundheitlichen Risiken. Innerhalb der praktischen Arbeiten zum Nachweis von MP in Umweltproben werden Konzepte und Methoden von der Probenahme über die Aufbereitung der Proben bis zur eigentlichen Analyse und Datenauswertung vermittelt.

Lerninhalte
Die Vorlesung behandelt folgende große Themenbereiche: Entstehung von Mikroplastik, Detektion von Mikroplastik in Umweltproben, Vorkommen von Mikroplastik in unterschiedlichen Umweltkompartimenten und ökologische Risiken von Mikroplastik.
Im Übungsteil werden grundlegende Kenntnisse zum akkuraten und exakten wissenschaftlichen Arbeiten Bereich Probenahme, Probenaufbereitung, Analyse und Nachweis von Mikroplastik in unterschiedlichen Umweltproben (Luft, Wasser, Boden, Biota) vermittelt. Die Kenntnisse werden zur Entwicklung und Bearbeitung von Projekten zur Detektion von Mikroplastik in unterschiedlichen Umweltproben in kleinen Gruppen herangezogen. Die Teilnehmer werden die in den Übungen erarbeiteten Ergebnisse zusammen pro Teilgruppe in einem Vortrag im Rahmen des Seminares vorstellen. Zu der jeweiligen Thematik wird im Anschluss ein Artikel aus einer Fachzeitschrift diskutiert, den jeder Kursteilnehmer im Vorfeld lesen soll.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (1 SWS), Seminar (1 SWS) und Übung (7 SWS). Die gesamte Veranstaltung wird im Block abgehalten. Das Modul wird in der Regel im WS angeboten.

Teilnahmevoraussetzung
Keine

Leistungsnachweise
Schriftliche Prüfung zu Vorlesung und Übung (4LP). Vortragsleistung und Teilnahme am Seminar (2LP). Protokoll zur Übung (3 LP).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
135 Std Anwesenheit, 105 Std Vor- und Nachbereitung; 30 Std Prüfungsvorbereitung; Gesamtaufwand 270 Std.

Leistungspunkte: 9

Modul F61: Ecotoxicology
Modulverantwortliche: Lehrstuhl für Tierökologie I, Nachwuchsgruppe Statistische Ökotoxikologie

Lernziele
Allgemeine Ziele des Moduls sind die Vermittlung von 1) Kenntnissen von Grundlagen der Ökotoxikologie, sowie zu aktuellen Theorien, Hypothesen und Kontroversen in diesem Forschungsgebiet; 2) Praktische Grundlagen der Toxizitätstests und Rückstandsanalytik; 3) Grundlagen der statistischen Datenanalyse, Versuchsplanung und Reproduzierbarkeit, Methoden der Datenaggregation und Risikoabschätzung.

Lerninhalte
Das Modul setzt sich aus zwei Lerneinheiten zusammen: 1) Im Blockkurs werden Grundlagen der Ökotoxikologie vorgestellt und Methoden der ökotoxikologischen Versuchsdurchführung und chemischen Rückstandsanalytik praktisch umgesetzt. 2) Im semesterbegleitenden Seminar wird das erlangte Grundlagenwissen genutzt, um aktuelle wissenschaftliche Ergebnisse und Schlussfolgerungen kritisch zu hinterfragen, zu diskutieren und zusammenzufassen.

Form der Wissensvermittlung
Die Übung „Grundlagen der Ökotoxikologie“ wird als Blockkurs angeboten. Dabei werden jeweils nach einer theoretischen Einführung praktische Erfahrungen im Labor gemacht. Zu den Ergebnissen der ökotoxikologischen Untersuchungen wird ein Protokoll verfasst. Im Seminar „Fortgeschrittene Ökotoxikologie“ werden semesterbegleitend Themen der Ökotoxikologie und Risikoabschätzung vertiefend behandelt. Der Inhalt und die Form der Literaturarbeit orientieren sich flexibel an den Interessen der Teilnehmenden. Das Modul wird auf Englisch abgehalten.
Das Modul wird mit 5 SWS jährlich jeweils im Wintersemester angeboten (3 SWS Blockkurs und 2 SWS Seminar).

Teilnahmevoraussetzung
Keine

Leistungsnachweise
Die Teilnehmenden erhalten eine Note, die sich aus der Beurteilung eines Protokolls für den Blockkurs (50%) und einer Beurteilung des Seminarbeitrages (50%) zusammensetzt. Der Seminarbeitrag kann je nach Themengebiet als Vortrag oder Protokoll gestaltet sein.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Für die Praktische Übung werden 80 Stunden, für das Seminar werden 30 Stunden, für Datenauswertung, Erstellung der Protokolle und den Seminarbeitrag werden 40 Stunden veranschlagt. Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte: 5

Modul F62: Waldökologie

Forest ecology

Modulverantwortliche: LS Funktionelle und Tropische Pflanzenökologie

Lernziele
Die Studierenden sollen ein fundiertes Verständnis über die Ökologie von Wäldern erlangen. Es wird zunächst ein globaler Überblick über Waldökosysteme, ihre Funktion, Diversität und anthropogene Einflüsse gegeben. Mit einem Fokus auf die Wälder Mitteleuropas werden darauf aufbauend verschiedene Waldtypen, abiotische und biotische Interaktionen, biogeochemische Kreisläufe und Managementstrategien besprochen. Die Erarbeitung des Sachstandes und die kritische Bewertung von verschiedenen anthropogenen Einflüssen auf Waldökosysteme werden geübt.

Lerninhalte
In der Vorlesung „Grundlagen der Waldökologie“ werden grundlegende Zusammenhänge und Prozesse in Waldökosystemen, verschiedene Managementstrategien und Grundlagen einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung vorgestellt. Im semesterbegleitenden Seminar „Aktuelle Themen der Waldökosystemforschung“ werden Konsequenzen des Klimawandels für Wälder und die aktuellen Ausmaße des Waldsterbens 2.0 besprochen. Ziel ist es, Möglichkeiten zur Anpassung von Wäldern an den Klimawandel zu erarbeiteten. Im Mittelpunkt stehen hierbei waldbauliche Handlungsoptionen auf ökologischer Grundlage zu entwickeln, welche die Stabilität von Waldbeständen potenziell erhöhen. In einem Praktikum werden die Inhalte von Vorlesung und Seminar im Ökologisch-Botanischen Garten und in Wäldern in der Region vertiefend erarbeitet.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS), Praktikum (4 SWS). Das Praktikum beinhaltet mehrtägige Geländearbeiten in der vorlesungsfreien Zeit.
Das Modul wird im Sommersemester angeboten.

Teilnahmevoraussetzung
Keine

Leistungsnachweise
Benotete schriftliche Prüfung zur Vorlesung (40%), benoteter Seminarvortrag (30%), benoteter Arbeitsbericht zum Praktikum (30%).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
120 Stunden aktive Teilnahme, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung, 60 Stunden für Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung der Seminararbeit bzw. des Vortrags, und Erstellung des Arbeitsberichts.

Leistungspunkte: 9

Modul F63: Experimental Plant Ecology
Modulverantwortliche: LS Pflanzenökologie

Lernziele
Experiments are a crucial tool in ecological research to answer scientific questions about nature. To do so, the scientific method is used, which includes identifying knowledge gaps, generating research questions or hypotheses, experimenting, collecting appropriate data, and analyzing, interpreting, and presenting the data.
This course provides a theoretical background in the scientific method and experimental design in plant ecology. It also offers students with hands-on experience by designing and conducting an experiment. Students learn to collect experimental data and analyze their data with R software. Students also gain scientific experience and skills in communicating their experimental findings.

Lerninhalte
Lectures cover the fundamentals of scientific research methodology, principles of experimental designs, different types of experimental designs in ecology, commonly used statistical approaches in experiments, plant functional traits and measurement tools used in experiments, and the structure of scientific publications to disseminate empirical findings.
Exercises offer scientific experience for students in designing and performing an experiment to test a research question or hypothesis under the lecturer's supervision. Students introduce their research idea and experimental design, measure plant traits, harvest plants, collect and analyze data, and present their findings through a presentation and a written report.

Form der Wissensvermittlung
Lectures (1 SWS): The course will be taught in English.
Exercises (4 SWS): Greenhouse experiment and data analysis.
This module will be offered annually in summer semesters.

Teilnahmevoraussetzung
Knowledge of plant ecology and basic statistics.

Leistungsnachweise
A graded written report in the format of a scientific publication.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
75 hours of attendance, 30 hours for preparation & follow-up, and 45 hours for preparing two presentations and a report. The total required time is 150 hours.

Leistungspunkte: 5

Modul F64: Ecology and Evolution of Trait Plasticity
Modulverantwortliche: LS Pflanzenökologie

Course objectives (Lernziele)
Phenotypic traits are observable and measurable characteristics of organisms. The expression of traits in response to environmental changes can variate, and these variations play significant roles in the eco-evolutionary dynamics of species, interactions between species, and ecosystem processes. The ability of a genotype to produce different phenotypes under different environmental conditions, phenotypic plasticity, may promote natural selection or shield against it through various mechanisms.
This course provides fundamental knowledge on the ecology and evolution of phenotypic plasticity, genotype-by-environment interactions, trait variations, and analyses of trait variations. Students will develop critical thinking regarding adaptive/non-adaptive roles of phenotypic plasticity in adaptation, explore the role of plasticity in diversification, and analyze plant trait data using a hands-on approach.

Course contents (Lerninhalte)
Lectures cover phenotypic plasticity concept and trait variations; reaction norms and phenotypic plasticity types; plasticity as an active and a passive response to natural selection; evolution of phenotypic plasticity; costs & limits of plasticity; quantifying, analyzing, and interpreting plasticity; trait variation at different levels; the role of plasticity in speciation and eco-evolutionary dynamics: evolution by phenotypic plasticity (e.g., adaptive divergence); the role of plasticity in climatic change; plasticity in plasticity (metaplasticity), and transgenerational plasticity.
Exercises allow students to discuss seminal and recent publications and analyze plant trait data with the lecturer using R packages.

Course format (Form der Wissensvermittlung)
Lectures (2 SWS): The course will be taught in English.
Exercises (3 SWS): Discussion of selected publications and analysis of trait data using R.
The course will be taught in English.
This course will be offered annually in winter semesters.

Prerequisites (Teilnahmevoraussetzungen)
Knowledge of ecology and basic statistics.

Grading (Leistungsnachweis)
Ungraded exercises and a graded written exam (100 %).

Time requirements (Berechnung der studentischen Arbeitsleistung)
75 hours of attendance, 30 hours of preparation & follow-up, and 45 hours of preparing for the exam. The total required time is 150 hours.

Credits (Leistungspunkte): 5

Modul F65: Plants and Climate change
Modulverantwortliche: LS Funktionelle und Tropische Pflanzenökologie

Course objectives (Lernziele)
The students will gain an understanding of a broad range of aspects important for plant ecology under progressing climate change. Students will explore how rising atmospheric carbon dioxide, changes in precipitation patterns, and temperature anomalies affect plant function - and the consequences for plant distributions, communities, interactions and ecosystem functions. Students will practice and reinforce scientific skills such as finding and interpreting primary research literature, analyzing and critically evaluating research results, and to communicating scientific issues and ideas in both written and oral formats.

Course contents (Lerninhalte)
In a seminar, past, current and future developments in climate change research will be discussed. Observed and predicted climate changes will be set in context with plant-climate responses and how they can adapt to different stress factors. In a practical part of the module, we will experimentally assess the variation of ecologically relevant plant traits among and within plant species. The gathered trait data will be used to test for plant adaptations to certain environments and to predict plant responses to environmental changes. The results of the experimental part will be presented during a symposium.

Course format (Form der Wissensvermittlung)
The module is based on student-led presentations and discussion of primary literature during a seminar (2 SWS) and engagement in an inquiry-learning project (3 SWS). The practical experience provides an opportunity to learn and apply techniques that extend the theory taught in the module to applied research. Students will develop a research project, will write a brief report, and give a presentation on the project. This course will be in English.
This module is offered annually in the winter semester.

Prerequisites (Teilnahmevoraussetzungen)
Knowledge in Plant Ecology, Plant Physiology, and Evolution from basic studies. Basic statistics.

Grading (Leistungsnachweis)
Grading will be based on the oral presentations in the seminar (50), and a written report of the research project (50%).

Time requirements (Berechnung der studentischen Arbeitsleistung)
The total workload for this module is 150 h. The workload is divided in 75h active participation and in 75h for literature work, data analysis and the development of own contributions for another.

Credits (Leistungspunkte): 5

Modul F66: Pilzökologie

Fungal Ecology

Modulverantwortliche: LS Ökologie der Pilze

Lernziele
In diesem Modul werden wesentliche Aspekte der Ökologie, Evolution und des Naturschutzes aus der Perspektive von Pilzen beleuchtet. Ziel des Moduls ist eine vertiefte Kenntnis der Konzepte, Theorien, Methoden und der Anwendung der Pilzökologie.

Lerninhalte
Es soll ein breiter Überblick gegeben werden über die Evolution, Diversität und Funktionen maßgeblicher Pilzgruppen und deren Ökosystemprozesse. Es werden Methoden in Bezug auf Untersuchungsdesign, Erfassungsmethoden und Auswertung zur Beantwortung pilzökologischer Fragestellungen vorgestellt. Es sollen Pilzdiversitätsmuster auf unterschiedlichen räumlichen Skalen vorgestellt werden und mit Hilfe von Theorie und biogeographischen Regeln die dahinterliegenden Mechanismen erhellt werden. Dabei soll auch die Betrachtung von Pilzeigenschaften eine große Rolle spielen (Pilz-Funktionale Ökologie). Schließlich werden die Effekte des „Global Change“ auf die Pilzdiversität beleuchtet und wie der Naturschutz darauf reagieren kann.

Form der Wissensvermittlung
Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS) und Übung (5 SWS). Vorlesung und Übung findet in einem Block statt (z.B. in einem Nationalpark). Das Modul wird in der Regel im Wintersemester angeboten.

Teilnahmevoraussetzung
Keine

Leistungsnachweise
Benotete schriftliche Prüfung zu Vorlesung, Seminar und Praktikum (3 LP), benotete Vortragsleistung und Teilnahme am Seminar (3 LP), benotetes Protokoll zur Übung (3 LP).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
135 Stunden Anwesenheit, 105 Stunden Vor- und Nachbereitung und 30 Stunden Prüfungsvorbereitung; Gesamtaufwand 270 Stunden.

Leistungspunkte: 9

Modul F67: Forstökologie und Waldwachstumsdynamik

Forest Ecology and Growth Dynamics

Modulverantwortliche: Ökologisch Botanischer Garten

Lernziele
Die Studierenden lernen die Ökologie einheimischer und wichtiger nicht-heimischer Baum- und Straucharten kennen. Darauf aufbauend lernen sie, wie Waldökosysteme der temperaten Zone aufgebaut sind, welche Funktionen sie erfüllen und wie sie nachhaltig nutzbar sind. Dabei geht es u.a. darum zu verstehen, wie forstliche Eingriffe, Struktur, Diversität und Waldwachstumsdynamik in Wechselwirkung stehen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Diskussion, wie sich der globale Wandel (u.a. Klimawandel) auf Wald und Forstwirtschaft auswirkt. Es soll erarbeitet werden, wie und ob mit geeigneter Baumartenwahl und waldbaulichen Strategien zukünftig die vielfältigen von der Gesellschaft geforderten Dienstleistungen des Waldes gewährleistet werden können, die miteinander teils im Interessenskonflikt stehen.

Lerninhalte
Das Modul besteht aus zwei Teilen: Im Teil 1 Wald- und Forstökologie (V/S) werden die ökologischen Funktionen wichtiger Baum- und Straucharten erläutert, um zu erarbeiten, wie sich im Wald Ökosystemprozesse forstlich-waldbaulich steuern lassen, um die Funktionsfähigkeit unserer Wälder auch in Zeiten des Klimawandels bestmöglich und nachhaltig zu gewährleisten. Im Teil 2 Dendroökologie und Waldwachstumsdynamik (Ü/E) werden die theoretischen Inhalte in einer angewandten dendroökologischen Jahrringuntersuchung (Gelände, Labor, statistische Auswertung in R) auf die Probe gestellt und getestet.

Form der Wissensvermittlung
Das Modul besteht aus zwei Teilen: Teil 1 *Wald- und Forstökologie* (V/S), Teil 2 *Dendroökologie und Waldwachstumsdynamik* (Ü/E),
Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Teil 1 findet semesterbegleitend statt, Teil 2 möglichst als 1-wöchige Blockveranstaltung in den Sommersemesterferien.

Teilnahmevoraussetzung
Erfahrung in der Software R und statistische Grundkenntnisse sind sehr von Vorteil.

Leistungsnachweise
Es sind beide Veranstaltungsteile zu belegen. Teil 1 wird durch eine unbenotete Präsentation/schriftliche Ausarbeitung abgeschlossen (2,5 LP), Teil 2 durch eine benotete schriftliche Ausarbeitung zur Bildung der Modulnote (2,5 LP).

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150 h und gliedert sich wie folgt:
Präsenzzeit (V/S+Ü/E) 70 h, Selbststudium 40 h, Ausarbeitung der Prüfungsleistungen 40 h.

Leistungspunkte: 5

Modul F68: Nutzpflanzen der Welt

Crop Plants of the World

Modulverantwortliche: Ökologisch Botanischer Garten

Modul F40 „Nutzpflanzen der gemäßigten Breiten“ kann nicht parallel eingebracht werden, da die Leistung nur in einem der beiden Module einbringbar ist.

Lernziele
Die Studierenden sollen wichtige Nutzpflanzen erkennen können, Kenntnisse und Wissen über Biologie, Systematik, Kulturgeschichte und Ökologie der Pflanzen sowie zur Fruchtsystematik und zu wichtigen Inhaltsstoffen erwerben. Sie sollen die Zusammenhänge verstehen zwischen Biologie und wirtschaftlicher Bedeutung von Nutzpflanzen und in der Lage sein, diese Zusammenhänge zu analysieren und sie ökologisch und bezüglich ihrer Nachhaltigkeit zu bewerten.

Lerninhalte
Etwa 5% aller höheren Pflanzen sind Nutzpflanzen, jedoch werden nur rund 0.2% als Kulturpflanzen in größerem Maßstab angebaut. Im Modul werden diese weltwirtschaftlich bedeutenden Nutzpflanzen (cash crops), aber bei den Nutzpflanzen gemäßigter Breiten auch alte oder seltene lokale Sorten sowie ihre Kulturgeschichte behandelt. Biologie und Ökologie, Verwendung und Inhaltsstoffe sowie Kultur und Anbau der ausgewählten Nutzpflanzen werden vorgestellt. Dieser Streifzug durch die Welt der Nutzpflanzen soll eine Brücke vom täglichen Umgang mit den Nutzpflanzen zu ihrer Verwendung in der Ernährung, gesundheitlichen Bedeutung und zu ihrer Biologie schlagen.
Besonderheit des Moduls sind regelmäßige Übungen in den Gewächshäusern und dem Nutzpflanzengarten des ÖBG, um die Kenntnisse aus der Vorlesung zu vertiefen und erlebbar zu machen.

Form der Wissensvermittlung
Im Wintersemester V/Ü 3 SWS „Nutzpflanzen der Tropen“,
Im Sommersemester V/Ü 2 SWS „Nutzpflanzen gemäßigter Breiten“.

Teilnahmevoraussetzung
Keine, Grundkenntnisse in allgemeiner Botanik empfehlenswert

Leistungsnachweise
5 LP: Benotete schriftliche Klausuren; 3 ECTS für die Klausur im Wintersemester, 2 ECTS für die Klausur im Sommersemester. Die TeilnehmerInnen erhalten eine Gesamtnote, die sich aus den Teilnoten der beiden Klausuren in den Anteilen ihrer ECTS errechnet.
3 LP: Benotete schriftliche Klausur; 3 ECTS für die Klausur im Wintersemester.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung

Präsenzzeit	60 Std.
Vor- und Nachbereitung	60 Std.
Prüfungsvorbereitung	10 Std.
Prüfungsleistung	2 Std.
Selbststudium/Recherche	18 Std.

Insgesamt ergibt sich ein Zeitbedarf von ca. 150 Arbeitsstunden (90 Arbeitsstunden bei 3 LP).

Leistungspunkte: 5 oder 3 (wenn nur Wintersemester-Teil absolviert wird)

Spezial-Pflichtmodule
Special compulsory modules

Modul SP1: Wissenschaftliche Schlüsselqualifikationen

Module SP1: Scientific key skills

Modulverantwortliche: LS Pflanzenökologie und alle am Studiengang beteiligten Lehrstühle und Arbeitsgruppen

Lernziele
Die Studierenden sollen in diesem Modul vertiefende Fähigkeiten in der professionellen schriftlichen und mündlichen Darstellung von wissenschaftlichen Arbeiten erwerben.

Lerninhalte
Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen:
(1) Übungen zum Verfassen wissenschaftlicher Texte
(2) Forschungsseminar

Die ‚Übungen zum Verfassen wissenschaftlicher Texte' vertiefen und üben Fertigkeiten in den folgenden Bereichen: Verfassen von Original- und Übersichtsartikeln, Planung und Strukturierung von wissenschaftlichen Texten, Formulierung von Hypothesen, Darstellungsweise und Stil, Gliederung von Absätzen, Zitiertechniken, Publikationsstrategien. Zur Übung wird ein Übersichtsartikel erstellt.
Im Forschungsseminar werden die von den Studierenden geplanten Masterarbeiten in einem Vortrag vorgestellt und diskutiert.

Form der Wissensvermittlung
Der Stoff wird in Form von Vorlesungen, Diskussionsrunden, Beispiels- und Übungstexten, Diskussionsrunden vermittelt, und durch das Schreiben eines eigenen Textes sowie Seminare geübt. Die ‚Übungen zum Verfassen wissenschaftlicher Texte' umfassen 3 SWS. Das Forschungsseminar hat einen Umfang von 2 SWS und wird gemeinsam von allem am Studiengang beteiligten Lehrpersonen betreut.

Teilnahmevoraussetzung
Das Modul ist vorgesehen im dritten Semester des Masterstudiengangs.

Leistungsnachweis
Das Modul wird nicht benotet. Erfolgreiche Teilnahme wird bestätigt nach Durchführung von Übungsaufgaben, Einreichen eines wissenschaftlichen Übersichtsartikels, der den in den Übungen besprochenen Anforderungen entspricht, und Präsentation des Forschungsseminars.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Die von den Studierenden für die Veranstaltung aufzuwendende Zeit beträgt 75 Stunden. Für Vor- und Nachbereitung der Übungen sind ca. 45 Stunden erforderlich, für das Forschungsseminar weitere ca. 30 Stunden Vorbereitungszeit für den eigenen Vortrag. Insgesamt ergeben sich 150 Arbeitsstunden.

Leistungspunkte
5LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 5 SWS jährlich im Wintersemester angeboten.

Modul SP2: Projektarbeit

Module SP2: Project

Modulverantwortlicher: Alle am Studiengang beteiligten Dozenten, die eine Master-Arbeit vergeben

Lernziele
Die Studierenden sollen in diesem Modul durch individuell angeleitete Übungen vertiefende Fertigkeiten in der Planung und praktischen Durchführung von wissenschaftlichen Fragestellungen erwerben.

Lerninhalte
Das Modul wird hinsichtlich Aufbau und Inhalt individuell mit dem potentiellen Betreuer/der potentiellen Betreuerin der Masterarbeit abgestimmt. Inhalte sind ein spezialisiertes Literaturstudium, die Aneignung zusätzlicher fachlicher und arbeitstechnischer Kompetenzen, die Entwicklung eines Versuchsplans, eigenverantwortliche Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung, Datenauswertung, schriftliche Darstellung und Diskussion von Ergebnissen

Form der Wissensvermittlung
Die Projektarbeit wird individuell betreut und hat einen Umfang von 5 ECTS.

Teilnahmevoraussetzungen
Das Modul ist vorgesehen im dritten Semester des Masterstudiengangs. Empfohlen ist ein erfolgreicher Abschluss der Pflichtveranstaltungen im ersten und zweiten Semester.

Leistungsnachweis
Die Teilnehmer erhalten eine Note für den Abschlussbericht der Projektarbeit.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Für die Projektarbeit und den Abschlussbericht ist mit einer Bearbeitungszeit von 150 Stunden zu rechnen.

Leistungspunkte
5 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird mit 6 SWS jährlich im Winter- und im Sommersemester angeboten.

Spezial-Wahlpflichtmodul
Special elective modules

Modul SWP1: Exkursion

Module SWP1: Field trip

Modulverantwortlicher: LS Pflanzenökologie, LS Pflanzensystematik und ÖBG

Lernziele
Die Studierenden sollen in einer etwa 2wöchigen Exkursion Diversität und Interaktionen von Pflanzen, Tieren und anderen Organismengruppen einer Region im geologisch-geografischen und historischen Kontext kennenlernen. Darüber hinaus sollen sie naturschutzrelevante Aspekte und Zusammenhänge, die sich durch die menschliche Nutzung im Exkursionsgebiet ergeben, analysieren und selbstständig beurteilen können. In Seminarvorträgen der Studierenden findet eine detaillierte Vorbereitung auf die Exkursion statt. Ferner sollen die Studierenden Sicherheit in der Anwendung vorher erlernter Bestimmungstechniken erlangen.

Lerninhalte
Es werden insbesondere Exkursionsziele in Europa gewählt (z. B. Alpen, Südfrankreich, Kroatien, Skandinavien), bei denen die Studierenden Tiere und Pflanzen, aber auch Lebensräume kennen lernen, die in Mitteleuropa selten oder nicht mehr vorhanden sind. Gelegentlich werden auch außereuropäische Exkursionsziele gewählt, die besonders eindrucksvolle Lebensräume und Organismenwelten beherbergen (z. B. Kanarische Inseln, Baja California, Japan, Java u.a.).
Die Ergebnisse werden in einer interaktiven und mit digitalen Bilddokumenten versehenen Protokoll-Präsentation zusammengefasst.

Form der Wissensvermittlung
Seminar 2 SWS und Exkursion (Gruppengröße 12-16) 8-10 SWS

Teilnahmevoraussetzungen
Erfolgreicher Abschluss der Bachelormodule *Kenntnis der einheimischen Flora* und/oder *Kenntnis der einheimischen Fauna* bzw. der Nachweis vergleichbarer Leistungen.

Leistungsnachweis
Seminarvortrag (50%), mündliche Prüfung (30 %), Protokoll (20%) .

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
300 Stunden (einschließlich Vor- und Nachbereitung)

Leistungspunkte
10 LP

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird als Block in der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Die Veranstaltung soll im 2. Studienjahr besucht werden.

Modul SWP2: Interdisziplinäres Geländepraktikum zu Ökologischen Interaktionen

Module SWP2: Interdisciplinary field course in ecological interactions

Modulverantwortlicher: LS Biogeografie, LS Pflanzenökologie, Isotopen-Biogeochemie

Lernziele
Ziel dieses Moduls ist die eigenständige interdisziplinäre Analyse (in Gruppenarbeit) ökologischer Zusammenhänge im Gelände unter unbekannten Rahmenbedingungen (d.h. im Ausland).

Lerninhalte
Identifikation grundlegender ökologischer und umweltbezogener Probleme in einem konkreten Zusammenhang, Erkennen von Forschungsdefiziten, Erarbeitung eines aktuellen Überblicks in der Primärliteratur, Formulierung wissenschaftlicher Hypothesen auf der Grundlage dieser vorliegenden Kenntnisse, Auswahl adäquater Methoden für die Feldforschung im Ausland die zur Beantwortung der Fragen geeignet sind, Auswahl von Methoden mit interdisziplinärer Relevanz, Zusammenführung und Abstimmung dieser Methoden in Teamarbeit, kritische Diskussion und Anwendung von Methoden zur Gewinnung belastbarer Daten aus den verschiedenen Bereichen der Ökologie, Entwicklung eines zeitlichen und räumlichen Sampling Designs, Durchführung der Datenerfassung im Gelände verbunden mit einer eventuellen Modifikation des Ansatzes, Diskussion der Hypothesen und Ableitung von Konsequenzen. Darstellung der Ergebnisse in einer kritischen wissenschaftlichen Präsentation. Ausarbeitung einer publikationsähnlichen schriftlichen Arbeit zum Thema der Gruppe.

Form der Wissensvermittlung
S (2 SWS) Seminar Geländeübung zu Ökologischen Interaktionen in Kleingruppen.
Ü (8 SWS) Geländeübung zu Ökologischen Interaktionen in Kleingruppen.

Teilnahmevoraussetzungen
Vertiefte Kenntnisse zur Standortkunde aus den Bereichen der Bodenökologie, Klimatologie, Hydrologie, Geomorphologie, Störungsökologie und Vegetationskunde sind empfohlen.

Leistungsnachweis
Benoteter Leistungsnachweis auf eine schriftliche Ausarbeitung in Form einer Publikation oder benoteter Seminarvortrag und benotetes Forschungsvorhaben

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
Vorbereitung auf die Geländeübungen (Literaturarbeit, Ausformulieren der Hypothesen, Konzept des Vorgehens, Planung des Sampling Design): 30 Std.
Aktive Teilnahme an den Geländeübungen: 120 Std.
Vor- und Nachbereitung (Analysen, Schriftliche Ausarbeitung): 120 Std.
Anfertigung einer Präsentation zum Seminar: 30 Std.

Leistungspunkte
10 LP.

Zeitlicher Umfang
Das Modul wird als Block in der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Die Veranstaltung soll im 2. Studienjahr besucht werden.

Masterarbeit

Master thesis

Modulverantwortlicher: Alle am Studiengang beteiligten Dozenten, die eine Master-Arbeit vergeben

Lernziele
Die Studierenden sollen ein Forschungsprojekt unter Anleitung in Eigenverantwortung bearbeiten und die Ergebnisse schriftlich niederlegen.

Lerninhalte
Die
Lerninhalte betreffen die aktuellen Forschungsprojekte der gewählten Arbeitsgruppe.

Form der Wissensvermittlung
Bearbeitung eines Forschungsprojekts.

Teilnahmevoraussetzungen
Die erfolgreiche Absolvierung des Projektarbeitsmoduls im Fach der Masterarbeit wird in der Regel vorausgesetzt.

Leistungsnachweis
Vorlage der schriftlichen Fassung der Masterarbeit.

Berechnung der studentischen Arbeitsleistung
900 Stunden.

Leistungspunkte
30 LP

Zeitlicher Umfang
Literaturarbeit und Abfassung einer Masterarbeit im 2. Studienjahr.