

Modulhandbuch

B.Sc. Studiengang „Umweltnaturwissenschaften“
Prüfungsordnungsversion 2021
Wintersemester 2023_2024
Stand: Oktober 2023

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen



**UNI
FREIBURG**



Inhalt

1. Modulübersichten	3
Hauptfach Umweltnaturwissenschaften	3
Integrierte Nebenfächer	6
2. Wichtige Informationen	8
Räume	8
Ansprechpersonen im B.Sc. Umweltnaturwissenschaften	8
Graphische Übersicht der Hauptfach-Module	9
3. Modulbeschreibungen	10
Hauptfach Umweltnaturwissenschaften, Pflichtmodule	10
Wahlpflichtmodule	29
Integriertes Nebenfach: Meteorologie und Klimatologie	56
Integriertes Nebenfach: Landschaftsökologie und Naturschutz	62
Integriertes Nebenfach: Landnutzung im internationalen Kontext	67
Integriertes Nebenfach: Umweltsozialwissenschaften	74
Integriertes Nebenfach: Umwelthydrologie und Wasserressourcen	79

1. Modulübersichten

Uhrzeit und Ort der einzelnen Prüfungen werden durch die Modulkoordinator:innen bekannt gegeben.

Änderungen zu den unten aufgeführten Angaben sind möglich.

Hauptfach Umweltnaturwissenschaften

Pflichtmodule

FS	Nr.	Modulname	ECTS	Prüfungsform	Prüfungstermin
1	1101	Allgemeine und anorganische Chemie (VL + Praktikum)	6	Klausur + SL	19.02.2024
1	1102	Atmosphäre und Hydrosphäre	5	Klausur	12.02.2024
1	1103	Biosphäre	5	Klausur	27.02.2024
1	1104	Pedosphäre und Lithosphäre	5	Klausur	05.03.2024
1	1105	Studienkompetenz und Orientierung	5	SL	/
1	1106	Umweltphysik	5	Klausur	22.02.2024
3	1111	Klimawandel	5	Klausur	28.02.2024
3	1112	Statistik	5	Klausur	21.02.2024
3	1113	Umweltökonomie	5	Klausur	08.03.2024
3	1114	Umweltpolitik und Umweltgeschichte	5	Klausur	12.03.2024

Wahlpflichtbereich/ Zwingende Alternativauswahl

FS	Nr.	Modulname	ECTS	Prüfungsform	Prüfungstermin
1	3198	Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften	5	Klausur + SL	15.02.2024
1	3199	Umweltmikrobiologie und Biochemie	5	Klausur	08.02.2024

Allgemeiner Wahlpflichtbereich

Sem.	Nr.	Modulname	ECTS	Prüfungsform	Prüfungstermin
5	63023	Wildtierökologie und Wildtiermanagement	5	Klausur (100%)	07.02.2024
5	63064	Experimentelle Baumphysiologie	5	Protokoll (100%)	23.02.2024
5	3109	Forstberufe im Wandel – aus der Vergangenheit für die Zukunft lernen?	5	Präsentation (Poster), Ausarbeitung (50%/50%)	08.02.2024
5	3110	Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Zeichen von Anthropozän und Klimakrise	5	Hausarbeit (100%) + Exposé	21.03.2024
5	3111	Citizen Science – Bürger schaffen Wissen für Ökologie und Naturschutz	5	Präsentation (SL) und schriftl. Ausarbeitung (PL)	29.02.2024
5	3112	Spannungsfeld Mensch und Natur: Wege zu einer nachhaltigen Zukunft	5	(PL) Moderation einer Diskussion (SL) Schriftl. Zusammenfassung einer Studie	08.02.2024
5	63119	Klimawandel und Vegetation	5	Klausur (100%)	15.02.2024
5	64137	Biodiversität und Möglichkeiten Ihres Erhalts	5	Ausarbeitung, mdl. Prüfung (25%/75%)	16.02. und 31.03.2024
5	64016	Ökologische-entomologische Projektarbeiten	5	Projektbericht, Präsentation, mdl. Mitarbeit	08.03.2024
5	63102	Python 1	5	Projektarbeit (100%)	16.02.2024
5	63019	Baumkrankheiten	5	Klausur und Vortrag (60% / 40%) SL: Erstellen von wöchentl. Handouts	09.02.2024
5	63082	Natur und Kultur	5	Hausarbeit (100%)	31.03.2024
5	63125	Naturethik	5	Klausur (100%)	09.02.2024
5	63080	Holzernte mit dem Seilkran	5	Klausur (100%)	09.02.2024
5	63037	Restauration von Waldökosystemen und Waldumbau	5	Bericht, Klausur (50%/50%)	09.02.2024
5	63117	Waldpädagogik	5	Schriftliche Ausarbeitung/ Präsentation/ mdl. Prüfung (60% / 40%)	02.02. (Abgabe Ausarbeitung) Und 09.02. (mdl. Prüfung)

5	64058	Biosphäre-Atmosphäre-Austausch und Bodenprozesse	5	Bericht (Versuchsauswertung, Hausarbeit)	31.03.2024
5	64059	Stressphysiologie	5	Bericht (Versuchsauswertung, Hausarbeit)	31.03.2024
5	64035	Planung und Projektierung eines forstlichen Wirtschaftsweges	5	Mdl. Prüfung, Bericht, Präsentation	08.03.2024
3	4102	Hydrogeologie	5	Klausur + SL	09.02.2024
3	4203	Bioklimatologie	5	Klausur	09.02.2024
<p>Als Wahlpflichtmodule stehen nach Absprache darüber hinaus nach Absprache zur Verfügung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodule der weiteren B.Sc. - Hauptfächer der Fakultät • Pflichtmodule der anderen B.Sc. - Hauptfächer an der Fakultät <p>Lehr- und Prüfungsform sind in den Modulübersichten der jeweiligen Studiengänge aufgeführt.</p>					

Integrierte Nebenfächer

Integriertes Nebenfach: Meteorologie und Klimatologie

Sem.	Nr.	Modulname (Pflichtmodule)	ECTS	Prüfungsform	Prüfungstermin
3	4203	Bioklimatologie	5	Klausur	09.02.2024
Wahlpflichtmodul					
3	4221	Meteorologische Daten und Messinstrumente	5	Klausur	08.02.2021
5	65880	Stadtklima und Luftreinhaltung	5	Klausur	05.02.2024
5	65875	(Kleinskalige) meteorologische Modellierung	5	Schriftl. Ausarbeitung	06.02.2024

Integriertes Nebenfach: Landschaftsökologie und Naturschutz

Sem.	Nr.	Modulname (Pflichtmodule)	ECTS	Prüfungsform	Prüfungstermin
3	4303/ 5303	Landschaftsökologie und -management	5	Klausur und schriftl. Ausarbeitung (50% / 50%)	08.02.2024
3	4304/ 5304	Naturschutzbiologie	5	Schriftl. Ausarbeitung (100%)	29.02.2024
Wahlpflichtmodule					
5	4334/ 5334	Nachhaltige Landnutzung	5	Seminar (Konzeptvorstellung + Diskussionsführung und Kurportfolio (50% / 50%)) SL: Kurzvorträge	23.01. und 30.01. 2024 (Präsentationen) und 09.02. (Abgabe Portfolio)
5	4333/ 5333	Diversität, Artbestimmung und Ökologie von Flechten und Moosen	5	Klausur (100%)	06.02.2024
<p>Nach Absprache, zeitlicher Machbarkeit und bei freien Plätzen können außerdem folgende Module anderer iNF als WP-Modul im iNF „Landschaftsökologie und Naturschutz“ anerkannt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Wald und soziale Nachhaltigkeit“ (iNF „Landnutzung im internat. Kontext“, 5. FS) • „Waldnutzung im Kontext ländlicher Entwicklung“ (iNF „Landnutzung im internat. Kontext“, 5. FS) 					

Integriertes Nebenfach: Landnutzung im internationalen Kontext

Sem.	Nr.	Modulname (Pflichtmodule)	ECTS	Prüfungsform	Prüfungstermin
3	4503/ 5503	Landnutzer und Landnutzungen in ländlichen Entwicklungskontexten	5	Klausur (100%)	08.02.2024
Wahlpflichtmodul					
3	4403/ 5503	Geographie von Entwicklung	5	Klausur (100%)	27.03.2024
5	65008	Wald und soziale Nachhaltigkeit	5	Mündliche Prüfung (100%)	05.02.2024

5	65560	Waldnutzung im Kontext ländlicher Entwicklung	5	Arbeitsgruppenbericht (50%) und Gruppenpräsentation (50%)	09.02.2024
<p>Nach Absprache, zeitlicher Machbarkeit und bei freien Plätzen können außerdem folgende Module anderer iNF als WP-Modul im iNF „Landnutzung im internat. Kontext“ anerkannt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Europapolitik: Natur, Klima, Wald“ (iNF „Umweltsozialwissenschaften“, 5. FS) • „Nachhaltige Landnutzung“ (iNF „Landschaftsökologie und Naturschutz“, 5. FS) • „Landschaftsökologie und –management“ (iNF „Landschaftsökologie und Naturschutz“, 3. FS) 					

Integriertes Nebenfach: Umweltsozialwissenschaften

Sem.	Nr.	Modulname (Pflichtmodule)	ECTS	Prüfungsform	Prüfungstermin
3	4403/ 5503	Geographie von Entwicklung	5	Klausur (100%)	27.03.2024
Wahlpflichtmodul					
3	61180	Geographie des ländlichen und des städtischen Raumes	5	Klausur (100%)	26.03.2024
5	4441/ 5441	Sozial-ökologische Transformationsprozesse verstehen und gestalten	5	Mündliche Präsentation (30%) und Essay (70%)	31.03.2024
5	4442/ 5442	Europapolitik: Natur, Klima, Wald	5	Klausur (100%)	06.02.2024

Integriertes Nebenfach Umwelthydrologie und Wasserressourcen

Sem.	Nr.	Modulname (Pflichtmodule)	ECTS	Prüfungsform	Prüfungstermin
3	4102	Hydrogeologie	5	Klausur + SL	09.02.2024
Wahlpflichtmodul					
3	4111	Bodenschutz und Bodenökologie	5	Referat	Fortlaufend, Termine werden im Modul bekannt gegeben
5	65002	Aktuelle Themen der Umwelthydrologie	5	Portfolio	06.02.2024
5	4112	Hydrologische Modellierung	5	Schriftl. Ausarbeitung	16.02.2024

2. Wichtige Informationen

Räume

Räume und Zeitfenster der Module können auf Campusmanagement – HISinOne unter folgendem Link abgefragt werden: [Link](#)

Adressen der Räume können über die Raumsuche der Universität ([Link](#)) oder HISinOne ([Link](#)) abgefragt werden.

Ansprechpersonen im B.Sc. Umweltnaturwissenschaften

Funktion	Name	Kontakt
Studiendekan	Prof. Dr. Markus Weiler	0761 203-3535 Markus.weiler@hydrology.uni-freiburg.de
Studiengangleitung	Prof. Dr. Alexandra-Maria Klein	(0761) 203-67770 Alexandra.klein@nature.uni-freiburg.de
Studienfachberatung	Prof. Dr. Dirk Schindler	beratung-bsc-umwelt@unr.uni-freiburg.de
Studiengangkoordination	Hannah Weidenfelder/ Urs Mauch	Telefon (0761) 203-95229 info-bsc-umwelt@unr.uni-freiburg.de
Prüfungsamt	Silke de Boer	0761/203-3605 silke.deboer@unr.uni-freiburg.de
Erasmuskoordination	Esther Muschelknautz	0761/203-3607 erasmus@unr.uni-freiburg.de

Zuständigkeiten der Ansprechpersonen für Studierende:

Studienfachberatung	Studiengangkoordination	Prüfungsamt
<ul style="list-style-type: none"> • Anerkennung von Leistungen • Einstufung und Quereinstieg • Fachberatung/Karriereplanung 	<ul style="list-style-type: none"> • Studieninteressierte • Studienverlaufsplanung • Belegverfahren • Pflichtpraktikum • Allgemeine Studienberatung 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfungsverwaltung • Prüfungsrücktritte/ Atteste • Bestätigung von Leistungsübersichten • Auskünfte zu Noten, Prüfungseinsichten und Nachholterminen • Nachteilsausgleich

Graphische Übersicht der Hauptfach-Module

Studienstruktur B.Sc. Umweltnaturwissenschaften mit Übersicht integrierte Nebenfächer

6. Sem.	Berufspraktikum 10 ECTS		BOK 2: ZFS 4 ECTS	Bachelorarbeit 12 ECTS	
5. Sem.	Wahlpflichtmodul 5 ECTS	Wahlpflichtmodul 5 ECTS	Wahlpflichtmodul 5 ECTS	BOK 1: ZFS 4 ECTS	Integrierte Nebenfächer
4. Sem.	Wahlpflichtmodul 5 ECTS	1115 Umwelt- und Planungsrecht 5 ECTS	1116 Umweltmodellierung 5 ECTS	1117 Umweltmonitoring und Geomatik 5 ECTS	Umwelthydrologie und Wasserressourcen
3. Sem.	1111 Klimawandel 5 ECTS	1112 Statistik 5 ECTS	1113 Umweltökonomie 5 ECTS	1114 Umweltpolitik und Umweltgeschichte 5 ECTS	Meteorologie und Klimatologie
2. Sem.	1107 Einführung in die Geomatik 5 ECTS	1108 Flora und Fauna 5 ECTS	1109 Ökosysteme und Stoffkreisläufe 5 ECTS	1110 Umweltchemie 4 ECTS	Landschaftsökologie und Naturschutz
1. Sem.	1101 Allgemeine und Anorg. Chemie 6 ECTS	1102 Atmosphäre und Hydrosphäre 5 ECTS	1103 Biosphäre 5 ECTS	1104 Pedosphäre und Lithosphäre 5 ECTS	Landnutzung im internationalen Kontext
					Umweltsozialwissenschaften je 40 ECTS
					Schreibwerkstatt 3 ECTS
				1106 Umweltphysik 5 ECTS	3119 Umweltmikrobiologie und Biochemie 5 ECTS
					3198 Mathematik für Naturwissenschaftler 5 ECTS
	Studienkompetenz und Orientierung 2 ECTS		ECTS = European Credit Transfer System: im Studium erworbene Leistungspunkte		

Übersichten zum Gesamtstudienverlauf mit integrierten Nebenfächern finden sich unter folgenden Links:

- Umwelthydrologie und Wasserressourcen: [Link](#)
- Landnutzung im internationalen Kontext: [Link](#)
- Landschaftsökologie und Naturschutz: [Link](#)
- Meteorologie und Klimatologie: [Link](#)
- Umweltsozialwissenschaften: [Link](#)

3. Modulbeschreibungen

Die Module sind in aufsteigender Reihenfolge nach Nummern geordnet

Hauptfach Umweltnaturwissenschaften, Pflichtmodule

Modulnummer 1101 10511	Modulname Allgemeine und Anorganische Chemie	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1 / jedes WiSe
Lehrform Vorlesung, Praktikum	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) Prüfungsleistung Vorlesung: Schriftliche Klausur (120min) am Ende der Vorlesungszeit. Studienleistung Praktikum: Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Bachelor of Science		Arbeitsaufwand (Präsenz) 180 h (85 h) ECTS: 6 SWS: 5 SWS
Modulkoordinator/in: Vorlesung: Prof. Dr. Philipp Kurz Praktikum: Dr. Ralf Hanselmann		
Weitere beteiligte Lehrende: Dr. Tobias Böttcher		
<p>Inhalte</p> <p>Allgemeine und Anorganische Chemie (3 SWS, 4 ECTS) Grundlagen der Allgemeinen Chemie: Atombau, Periodensystem der Elemente, Valenz, Bindungstheorien, Molekülbau, Kristallgitter/Festkörper, Thermodynamik und Kinetik von Reaktionen, Gastheorie, Säure-Base-Reaktionen, Komplexchemie, Redoxreaktionen und Elektrochemie.</p> <p>Darüber hinaus wird die einfache anorganische Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente behandelt.</p> <p>Praktikum Allgemeine Chemie (Block, 2 ECTS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Laboratoriumstechnik • chemische Trennverfahren • chemisches Gleichgewicht (Löslichkeitsprodukt, Thermodynamik und Kinetik von Reaktionen) • Säure-Base-Reaktionen • Ionenverbindungen • kovalente Verbindungen • Redoxreaktionen sowie Fällungs- und Komplexbildungsreaktionen. <ul style="list-style-type: none"> • Die praktisch geübten Versuche beinhalten auch grundlegende analytische Nachweisreaktionen sowie Verfahren der quantitativen Analytik. • Die Studierenden erlernen den sicheren Umgang mit Chemikalien, insbesondere Gasen, Grundlagen der Arbeitssicherheit und des Brandschutzes sowie Entsorgung und Recycling von Chemikalien. 		

Qualifikations- und Lernziele

Vorlesung:

- beherrschen die Grundzüge der Allgemeinen und Anorganischen Chemie und sie kennen ihre Relevanz für viele Bereiche der Mikrosystemtechnik und Biologie.
- kennen die Grundlagen der Chemie als Basis für die Materialwissenschaften und Biologie, und die Lerninhalte der Veranstaltungen zur Organischen und Physikalischen Chemie.
- besitzen die Voraussetzungen, um die im Hauptstudium und in den Vertiefungsrichtungen angebotenen Inhalte speziell im Bereich der Materialien und der Lebenswissenschaften zu erlernen.

Praktikum:

Die Studierenden

- können mit üblichen Laborgeräten und Chemikalien unter Beachtung des Gefahr- und Umweltschutzes umgehen und ihre Experimente dokumentieren.
- erlernen analytische Methoden, können einfache Verfahren selbstständig und exakt durchführen und die Messergebnisse sinnvoll interpretieren.

Literatur und Arbeitsmaterial

Vorlesung:

Begleitend zur Vorlesung werden verschiedene Materialien im Internet zur Verfügung gestellt.

Lehrbuchempfehlung:

- C.E. Mortimer, U. Müller: Chemie - Das Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

E. Riedel, C. Janiak, Anorganische Chemie, de Gruyter

Praktikum:

Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte wird folgende Fachliteratur empfohlen:

- C. E. Mortimer, „Chemie, das Basiswissen der Chemie“, Verlag Georg Thieme, Stuttgart, 7. Aufl. und höher
- G. Jander und E. Blasius, "Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie“, Verlag S. Hirzel, Stuttgart, 15. Aufl. und höher
- Praktikumsskript (wird ausgeteilt)

Modulnummer 1102/2101	Modulname Atmosphäre und Hydrosphäre		
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1 / jedes WiSe	
Lehrform Vorlesungen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) Klausur (90 min, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Andreas Christen			
Weitere beteiligte Lehrende: Prof. Dr. Jens Lange			
Inhalte Teil Atmosphäre: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre • Energie im Klimasystem • Solare und terrestrische Strahlung, Strahlungs- und Energiebilanz der Erde • Wasserdampf, Kondensation, Wolken, Niederschlag • Druck- und Temperaturverteilung, Schichtungszustände der Atmosphäre • Wind, Allgemeine Zirkulation und Wettersysteme • Grundlagen des globalen Klimawandels Teil Hydrosphäre: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserkreislauf und Wasserbilanz • Globale Verteilung von Wasserressourcen • Abfluss in Fließgewässern und Abflussbildung • Grundwasser • Hydrologische Extreme • Wasserqualität • Wasserkonflikte und nachhaltige Wasserbewirtschaftung 			
Qualifikations- und Lernziele Die Studierenden.. <ul style="list-style-type: none"> • können grundlegende Zustände und Prozesse der Atmosphäre und der Hydrosphäre beschreiben und verstehen. • kennen wichtige physikalische Grundgesetze (Strahlungsgesetze, Gasgleichung, Massenerhaltung) und können diese auf die Atmosphäre und Hydrosphäre anwenden. • können die Energie- und Wasserbilanz für verschiedene Systeme und Zeiten aufstellen und berechnen. • können erklären, wie die Atmosphäre geschichtet ist, warum Winde entstehen, wie sich Wettersysteme entwickeln und wie Niederschlag entsteht. • können die Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre und der Ozeane auf globaler Ebene wiedergeben und damit Klimazonen, regionale Klimateffekte und die verfügbaren Wasserressourcen erklären. 			

- können erklären, wie wir Menschen die Zusammensetzung der Atmosphäre und die Landnutzung verändert haben und wie wir damit einen globalen Klimawandel verursachen, welcher weitreichende Auswirkungen hat.
- haben Grundkenntnisse über Grundwasser, über Abflussbildung und Abflussvariabilität in Raum und Zeit sowie über Ursache und Auswirkung von hydrologischen Extremen.
- verstehen einige zentrale Wechselwirkungen zwischen Wasser, Energie, Nahrungsmittelproduktion und Klima und haben verinnerlicht, dass neben der Wassermenge auch immer dessen Qualität zu berücksichtigen ist.
- realisieren anhand von globalen Brennpunkten das Prinzip einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung und des Klimaschutzes.
-

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- PDF Dateien auf der Lernplattform
- Online Quiz.

Weiterführende Literatur

- Brönnimann, S., 2017, Klimatologie, UTB Basics 4819, 320 S
- Fohrer, N. (Hrsg.), 2016: *Hydrologie*, UTB Basics 4513, 320 S.

Modulnummer 1103/2102	Modulname Biosphäre		
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1 / jedes WiSe	
Lehrform Vorlesungen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur (90 min, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Biedermann			
Weitere beteiligte Lehrende: Prof. Dr. M. Hauck, Prof. Dr. A. Klein, Prof. Dr. I. Storch, Prof. Dr. C. Werner, Prof. Dr. G. Segelbacher, JProf Dr. Kathrin Blumenstein			
Inhalte			
<u>Basiswissen Biologie: Zoologie und Botanik</u>			
<ul style="list-style-type: none"> • Biologische Grundlagen (Biedermann) <ul style="list-style-type: none"> ○ Zelle, Stoffwechsel, Organsysteme ○ Fortpflanzung, Biologische Fitness ○ Trophische Ebenen, Food webs, Ökosystemfunktionen (Klein) • Evolutionsbiologie (Biedermann) <ul style="list-style-type: none"> ○ Arten der Selektion ○ Anpassungen ○ Polymorphismus, Plastizität • Tierverhalten (Storch/Segelbacher) <ul style="list-style-type: none"> ○ Orientierung, Migration ○ Konditionierung, Lernen ○ Partnerwahl ○ Verhaltensökologie ○ Brutfürsorge (Biedermann) • Pflanzenphysiologie (Werner) <ul style="list-style-type: none"> ○ Zelluläre Atmung von Pflanzen ○ Photosynthese • Stoffaufnahme und Stofftransport bei Pflanzen (Werner) <ul style="list-style-type: none"> ○ Kurz- und Langstreckentransport ○ Stofftransport von der Wurzel in den Spross ○ Stofftransport im Phloem 			
<u>Basiswissen Ökologie: abiotische und biotische Interaktionen</u>			
<ul style="list-style-type: none"> • Reaktionen von Pflanzen auf äußere und innere Signale – Stress (Werner) • Tierökologie (Storch/Segelbacher) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ressourcen Limitierung ○ Ökologische Nische: Optimierung, Toleranz, ○ Umweltansprüche von Tieren (T, Feuchte, pH, Nahrung, etc.) ○ Homöostase (Thermoregulation, Osmoregulation, etc.) ○ Saisonalität • Organismische Wechselwirkungen (Biedermann) <ul style="list-style-type: none"> ○ Antagonismus, Parasitismus, Mutualismus ○ Kommunikation: visuell, chemisch, akustisch; Sinnesorgane 			

- Mimikry
- Makroökologie (Klein)
 - Ebenen der Biodiversität (Gene, Arten, Landschaften)
 - Biodiversität und Ökosystemfunktionen ("functional diversity")
 - Ökosystemdienstleistungen für den Menschen und im Naturschutz
- Biome der Erde (Hauck)
 - Klimazonen und ihre Vegetation
 - Globaler Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Vegetation

Qualifikations- und Lernziele

- Verständnis evolutionärer Prozesse bei Mikroorganismen, Tieren und Pflanzen (2)
- Kenntnis der basalen Grundlagen der Biologie und Ökologie (1)
- Kenntnis der Zusammenhänge zwischen den Teilbereichen (1)
- Grundlegendes Verständnis ökologischer Interaktionen (2)

Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973):

1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- Sadava, D., Hillis, D. M., Heller, H. C., & Hacker, S. D., 2019: *Purves Biologie*. 10. Aufl., Springer-Verlag, 2142 S. (<https://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-springer/10.1007/978-3-662-58172-8>)

Weiterführende Literatur

- Zrzavý, Jan, David Storch, and Stanislav Mihulka. *Evolution: Ein Lese-Lehrbuch*. 2. Aufl., Springer-Verlag, 2018. (<http://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-springer/10.1007/978-3-642-39696-0>)
- Begon, Michael, Robert W. Howarth, and Colin R. Townsend. *Ökologie*. 3. Aufl., Springer-Verlag, 2016. (<http://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-springer/10.1007/978-3-662-49906-1>)
- Kappeler, P.. *Verhaltensbiologie*. 5. Aufl., Springer-Verlag, 2020. (<https://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-springer/10.1007/978-3-662-60546-2>)
- Lüttge U., Kluge M, Botanik - Die einführende Biologie der Pflanzen, 6. Aufl, Wiley-Verlag, 2012
- Pfenner & Klötzli (2014) *Vegetation der Erde: Grundlagen, Ökologie, Verbreitung*. Springer Spektrum, Berlin/Heidelberg. <http://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-springer/10.1007/978-3-642-41950-8>
- Hauck, Leuschner, Homeier (2019) *Klimawandel und Vegetation – Eine globale Übersicht*. Springer Spektrum, Berlin/Heidelberg. <https://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-springer/10.1007/978-3-662-59791-0>

Modulnummer 1104/2103	Modulname Pedosphäre und Lithosphäre	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1/3/5 jedes WiSe
Lehrform Vorlesungen, Übungen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL Klausur (90 min, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Friederike Lang		
Weitere beteiligte Lehrende: PD Dr Helmer Schack-Kirchner		
<p>Inhalte</p> <p>In diesem Modul vermitteln wir grundlegendes Wissen über die Entstehung, Eigenschaften und Prozesse, die in Böden ablaufen. Wissen über die Lithosphäre wird im Hinblick auf die Bodenentwicklung vermittelt. Grundlagen zu diesen Punkten bilden die Voraussetzung dafür, die Funktionen, die Böden wahrnehmen sowie deren Gefährdung bewerten zu können. Dies geschieht mit den Instrumentarien der Geologie und Mineralogie (Ausgangsmaterialien von Böden) der Chemie (Böden als offene chemische Reaktionsgefäße) der Physik (Böden als poröse Matrix für Transportprozesse) und der Biologie (Böden als Lebensraum). Erfahrungsgemäß ist es notwendig diese disziplinären Werkzeuge (Bodenchemie, Bodenphysik, Geologie, Bodenbiologie) ausgehend von elementaren Zusammenhängen zu entwickeln. Dabei liegt der Hauptfokus auf den Regelkreisen und -prozessen, die für das „Funktionieren“ der Böden in Ökosystemen, globalen Stoffkreisläufen und bei der Pflanzenproduktion wichtig sind.</p> <p>Mit Hilfe dieser Grundlagen werden Morphologie, Prozesse und Funktionen der Böden Mitteleuropas und der Welt behandelt. Ebenso werden die Grundlagen der Bodengenese und Bodenklassifikation behandelt. Böden werden als integrierte Teilkompartimente von Ökosystemen aufgefasst. Wir werden auch Einblicke in die globalen Bodenschutzprobleme vermitteln, um die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den internationalen Bodenschutzdiskurs und an die Grundlagen für nachhaltiges Management und den vorsorgenden Schutz von Böden heranzuführen.</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <p>Da Boden den Überscheidungsraum von Lithosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre darstellt, sind die Bodenwissenschaften eine „Schnittstellen“-Disziplin. Demzufolge legen wir vor allem auf den Erwerb von Schnittstellenkompetenz Wert und wollen die Studierenden in die Lage versetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit „sattelfestem“ Grundlagenwissen Bodenmerkmale zu erkennen (1) und interpretieren (3) zu können • Prozesse, die in Böden ablaufen, zu verstehen (2) und menschlichen Einfluss auf Böden bewerten zu können (3) • Fähigkeit zur Analyse ökologischer Wechselwirkungen und deren Relevanz für das Funktionieren von Böden in terrestrischen Ökosystemen (4) <p>Mit der Faszination an Böden wollen wir neben den naturwissenschaftlichen Aspekten auch die Sensibilität und Verantwortlichkeit für eine ethisch motivierte Gesunderhaltung der „Haut der Erde“ wecken.</p>		

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- **Amelung et al. (2018):** Scheffer-Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde. Springer Verlag, als Web-Ressource aus dem Uni-Netz verfügbar: <http://www.redi-bw.de/start/unifr/E-Books-springer/10.1007/978-3-662-55871-3>

Weiterführende Literatur

- **Gis (1997):** Bodenökologie, Thieme Verlag

Modulnummer 1106	Modulname Umweltphysik	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1 jedes WiSe
Lehrform Vorlesungen, Übungen, Seminar	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL: PL: Klausur (2h, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Stefan Pauliuk		
Weitere beteiligte Lehrende: keine		
<p>Inhalte</p> <p>Im Modul Umweltphysik wird die physikalische Beschreibung zentraler Systeme und Effekte der natürlichen Umwelt vermittelt. Im Vordergrund stehen die Arbeit mit den relevanten physikalischen Grundlagen sowie die physikalische Erklärung und mathematische Modellierung von Umweltsystemprozessen.</p> <p>Die Grundlagen folgender physikalischer Teilgebiete und Methoden werden neu eingeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassische Mechanik fester Körper und Flüssigkeiten • Rotierende Bezugssysteme, Trägheits- und Scheinkräfte • Statistische Physik • Grundlegende Eigenschaften von Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern • Thermodynamik und Gastheorie: Hauptsätze und deren Anwendungen/Auswirkungen • Kontinuumsmechanik • Festkörpermechanik • Atom- und Molekülphysik, chemische Bindung • Praktische Physik <p>Folgende umweltphysikalische Prozesse und Mechanismen stehen im Fokus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik der Treibhausgase • Physik der Atmosphäre, Strahlung und Energiebilanz • Physik des Windes, Thermodynamik und Windmodelle • Physik der Ozeane 		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <p>Die Studierenden lernen, wichtige physikalische Effekte zu verstehen und sie mathematisch zu beschreiben. Darauf aufbauend können dann zentrale physikalische Mechanismen in Umweltsystemen (v.a. Atmosphäre, und Wasser) beschrieben werden.</p> <p>In den Übungen wird dieses Wissen gefestigt, und durch Anwendungen bekannter Erklärungs- und Modellierungsansätze auf neue Phänomene wird das analytische Denken trainiert.</p> <p>Außerdem werden grundlegende analytisch-numerische Fertigkeiten, wie das Rechnen mit Zehnerpotenzen und Logarithmen sowie einfache Tabellenkalkulationen, vermittelt und trainiert.</p>		

Literatur und Arbeitsmaterial

wird während des Kurses auf ILIAS bereitgestellt.

Weiterführende Literatur:

- **Introduction to environmental physics**, Mason et al., 2001, ISBN 0-7484-0765-0, <https://katalog.ub.uni-freiburg.de/opac/RDSIndexrecord/253349834>
- **Physics of the environment**, Brinkmann 2008, ISBN 978-1-84816-179-5, <https://katalog.ub.uni-freiburg.de/opac/RDSIndexrecord/578261979>

Modulnummer 9050		Modulname Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften		Modultyp Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1 / jedes WiSe
Lehrform Tafelvortrag Tafel (u.U. ergänzt durch einzelne Folien- oder Beamerpräsentationen), Skripte und Lehrbücher		Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur SL Übung: Regelmäßige Teilnahme an der Übung, mindestens 50% der Punkte der ausgegebenen Übungsblätter müssen erreicht werden			Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Dr. S. Knies			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte Die Vorlesung behandelt Grundlagen aus verschiedenen Teilgebieten der Mathematik. <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende mathematische Notationen • schriftliche Formulierung mathematischer Aussagen • elementare Kombinatorik und Permutationen • Folgen und Reihen, insbesondere endliche und unendliche geometrische Reihe • elementare Funktionen (Polynome und rationale Funktionen, allgemeine Exponential- und Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen) • Differential- und Integralrechnung und ihre Regeln (z.B. Kettenregel, partielle Integration, Substitution); Taylor-Reihen • Grundbegriffe der Stochastik, Binomialverteilung, Poisson-Verteilung, Normalverteilung 			
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können funktionale Zusammenhänge zwischen quantitativen Größen mathematisch interpretieren. • Die Studierenden kennen die Eigenschaften von elementaren Funktionen und können sie zur Modellierung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge verwenden. Sie können sie mit Methoden der Differential- und Integralrechnung analysieren, insbesondere differenzieren, integrieren und Extremwerte und asymptotisches Verhalten bestimmen. • Die Studierenden können die Laplace-, Binomial- und Poisson-Verteilung anwenden und grundlegende Größen wie Erwartungswert und Standardabweichung berechnen. Sie können stetige Zufallsgrößen mit der Normalverteilung untersuchen. Die Studierenden können naturwissenschaftliche Experimente mit grundlegenden statistischen Methoden auswerten. 			
Literatur und Arbeitsmaterial <ul style="list-style-type: none"> • T. Arens et al. „Mathematik“, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2012, Kapitel 1-4, 6-12, 37-39 • A. Büchter, H.-W. Henn „Elementare Stochastik“, 2. Auflage, Springer, Heidelberg 2007 • K. Meyberg, P. Vachenaer „Höhere Mathematik 1“, 6. Auflage Springer, Heidelberg 2003, Kapitel 1-4 • A. Eickhoff-Schachtebeck, A. Schöbel „Mathematik in der Biologie“, Springer, Heidelberg, 2014. • S. Knies „Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften I“, Vorlesungsskript, jedes Semester aktualisiert auf ILIAS 			

Modulnummer 3199	Modulname Umweltmikrobiologie und Biochemie	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften	Modultyp Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1 jedes WiSe
Lehrform Vorlesungen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur (100 % / 90 min)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Katrin Heer		
Weitere beteiligte Lehrende: Prof. Dr. Peter Biedermann, PD Dr. Jürgen Kreuzwieser		
Inhalte		
<p>Molekularbiologische Grundlagen (Heer): Vermittlung der Grundlagen zu Organellen und andere Strukturen der Zelle bzw. den generellen Aufbau von pro- und eukaryotischen Zellen, Molekularer Aufbau der DNA und des Chromatins, Mutationen, Rekombination, Replikation, Transkription, Translation. Vorstellung von molekularbiologischen Arbeitstechniken: DNA Extraktion, PCR.</p> <p>Mikrobiologie (Biedermann): Grundlagen zur Diversität, Fortpflanzung und den Stoffwechsel von Mikroorganismen wie Prokaryonten, Bakterien und Pilzen. Vorstellung mikrobiologische Arbeitsmethoden wie Isolation, Mikroskopie und Laborassays zum Stoffwechsel und zur Untersuchung von Interaktionen mit Tieren und Pflanzen. Vorstellungen der Rolle von Mikroorganismen in Ökosystemen, mit Schwerpunkt auf der Evolution und Ökologie organismischer Interaktionen zwischen Pflanzen, Insekten und Mikroorganismen.</p> <p>Grundlagen der Biochemie (Kreuzwieser) Biomoleküle - Makromoleküle als Hauptbestandteile von Zellen. Aufbau und Funktion von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden; Bioenergetik und Energiekopplung; Enzyme - Eigenschaften, Wirkungsweise, Regulierbarkeit</p>		
Qualifikations- und Lernziele		
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über den Aufbau von Zellen und der Funktion verschiedener Organelle • Verständnis von molekularbiologischen und genetischen Grundlagen der Zellbiologie • Verständnis von molekularbiologische Methoden (DNA Extraktion, PCR) • Kenntnis der Grundlagen von Mikrobiologie, inkl. Systematik von Mikroorganismen • Verständnis mikro- und molekularbiologischer Arbeitsmethoden • Verständnis ökologischer und evolutionärer Prozesse zw. Mikroorganismen und ihrer Umwelt • Kenntnis des Aufbaus und der Funktionen biologisch relevanter Makromoleküle • Verständnis der Eigenschaften und Funktionen von Enzymen • Verständnis der energetischen Kopplung biochemischer Reaktionen in Zellen 		

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- Fritsche, O. (2016): Mikrobiologie. Heidelberg: Springer Spektrum. (<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-49729-6>)
- Sadava, D., Hillis, D. M., Heller, H. C., & Hacker, S. D., 2019: *Purves Biologie*. 10. Aufl, Springer-Verlag, 2142 S. (<https://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-springer/10.1007/978-3-662-58172-8>)
- Nelson, D., Cox, M., 2009: *Lehninger Biochemie*. 4. Aufl. Springer-Verlag.

Weiterführende Literatur

- Ableitner, O. (2018) : Einführung in die Molekularbiologie . - 2., überarbeitete Auflage. - Wiesbaden: Springer Spektrum. (<http://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-springer/10.1007/978-3-658-20624-6>)

Modulnummer 1111	Modulname Klimawandel		
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1/3/5 jedes WiSe	
Lehrform Vorlesungen, Seminar (Gruppenarbeit, Präsentation, Diskussion)	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) Modul Atmosphäre und Hydrosphäre (M.Nr.: 1102)	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur (60Minuten, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. René Orth			
Weitere beteiligte Lehrende:			
<p>Inhalte</p> <p>Der rezente und projizierte globale Klimawandel verändert die physikalischen, biologischen und menschlichen Systeme. Mit Blick in die Zukunft ist der projizierte Klimawandel die größte Herausforderung für die Menschheit in den kommenden Jahrhunderten. Die Inhalte des Moduls vermitteln einen interdisziplinären Überblick über Beobachtungen, Analysen, Simulationen und Interpretationen des vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Wandel des Klimas und seiner Folgen auf regionaler und globaler Skala.</p> <p>Spezifische Themen, die im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt werden, sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Komponenten des Klimasystems und ihre Veränderung ▪ Ursachen des natürlichen und anthropogen verursachten Treibhauseffekts ▪ Globale und regionale Klimavariabilität (Paläoklima, rezentes und zukünftiges Klima) ▪ Proxydaten, Messdaten, Modelldaten ▪ Klimawandelszenarien, globale und regionale Klimamodellierung, Ensemble-Ansatz ▪ Nutzung von Climate Engineering zur Mitigation des anthropogen verursachten Klimawandels ▪ Nutzung von Erneuerbaren Energien zur Mitigation des anthropogen verursachten Klimawandels ▪ Unsicherheiten, Ungewissheit und Interpretation von Klimamodellergebnissen ▪ Auswirkungen und Folgen des derzeit ablaufenden und projizierten Klimawandels <p>Seminar: Die Studierenden bearbeiten in Kleingruppen eine Forschungsfrage welche die Vorlesung vertieft. Die Ergebnisse werden in einer Präsentation vorgestellt.</p>			
Qualifikations- und Lernziele			
<p>Die Studierenden können;</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch den anthropogen verursachten Klimawandel induzierte Klimaänderungen vom natürlichen Klimawandel unterscheiden, beschreiben, quantifizieren und bewerten • Erscheinungsformen des globalen und regionalen Klimawandels interpretieren • Klimawandelszenarien und damit verbundene Klimamodellergebnisse einstufen • Möglichkeiten von Klimaanpassung, Klimaschutz und Climate Engineering zur Mitigation der Auswirkungen des Klimawandels beurteilen und adaptieren 			

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden auf der Lehr- und Lernplattform Ilias bereitgestellt.

Weiterführende Literatur

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021: Sixth Assessment Report (AR6), <https://www.ipcc.ch>

Modulnummer 1112/2114	Modulname Statistik	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1/3/5 jedes WiSe
Lehrform Vorlesung und Übung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur (90 Minuten, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Carsten Dormann		
Weitere beteiligte Lehrende:		
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Stichprobenstatistiken • Datenmanagement, Einführung in R • Visualisierung von Daten und statistischen Zusammenhängen • Verteilungen und maximum likelihood • Korrelation (parametrisch & nicht-parametrisch), Assoziationstest (X^2-Test) • Regression und Generalised Linear Model (GLM) • Design of Experiments, survey designs • Varianzanalyse & schließende Statistik • Modellvereinfachung, Variablenselektion • Nichtparametrische Verfahren 		
Qualifikations- und Lernziele <p>Statistik: Am Ende des Moduls haben die Studenten erweiterte Grundkenntnisse in der Anwendung statistischer Verfahren um wissenschaftliche Arbeiten lesen und bewerten zu können, Kenntnisse in der Datenaufbereitung und -analyse, bei der Durchführung und Interpretation von statistischen Testverfahren</p> <p>Informatik: Grundlagen der Nutzung von interpretierter Programmierung (in R); Datenmanagement; einfache Programmierungskennnisse (Schleifen, Konditionale Ausdrücke, vektorisierte Funktionen, Indizierung)</p>		
Literatur und Arbeitsmaterial Pflichtlektüre <ul style="list-style-type: none"> • Dormann, C.F. (2017) Parametrische Statistik, Springer, 2te Auflage. (https://katalog.ub.uni-freiburg.de/link?kid=165474185X) Weiterführende Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Crawley, M.J. (2007) The R Book. John Wiley & Sons 		

Modulnummer 1113/2115	Modulname Umweltökonomie		
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1/ 3 / jedes WiSe	
Lehrform Vorlesungen und Übung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL Klausur (90 Minuten, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Stefan Baumgärtner			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte Leitfrage: Wie können und sollten gesamtwirtschaftliche Systeme gestaltet sein, damit sie langfristig ökonomisch effizient, intra- und intergenerationell gerecht, sowie im Einklang mit den Gegebenheiten und eigenen Ansprüchen der Natur sind? Dazu werden in diesem einführenden Modul folgende Inhalte behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte der Mikroökonomik (Knappheit, Effizienz, Haushalte, Firmen, Märkte) und ihre Anwendung auf Umwelt- und Ressourcennutzung • Wohlfahrtsanalyse von Märkten, Marktversagen und Marktregulierung bei Umwelt und natürlichen Ressourcen (Öffentliche Güter, Allmende-Ressourcen, Externe Effekte) • Ökonomische Bewertung von Umweltqualität und natürlichen Ressourcen 			
Qualifikations- und Lernziele Die Studierenden können die Entstehung und Lösung von Umweltproblemen aus ökonomischer Perspektive interpretieren. Sie kennen grundlegende ökonomische Konzepte und Methoden zur Analyse und Lösung von Umweltproblemen und können diese mithilfe der fachlich einschlägigen Terminologie erklären. Sie können diese Konzepte und Methoden selbstständig auf einfache (typische und schematische) Probleme anwenden.			
Literatur und Arbeitsmaterial Pflichtlektüre Es gibt kein Lehrbuch für dieses Modul. Geeignete Literatur für einzelne Kapitel des Moduls sind Teile der folgenden Bücher: <ul style="list-style-type: none"> • M. Common and S. Stagl: <i>Ecological Economics. An Introduction</i>, Cambridge University Press, 2005 • H.E. Daly and J. Farley: <i>Ecological Economics. Principles and Applications</i>, Washington DC: Island Press, 2004 • Endres and V. Radke: <i>Economics for Environmental Studies. A Strategic Guide to Micro- and Macroeconomics</i>, Springer, 2012 • N. Hanley, J.F. Shogren and B. White: <i>Introduction to Environmental Economics</i>, Oxford University Press, 2001 			

Modulnummer 1114/2105	Modulname Umweltpolitik und Umweltgeschichte		
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul	Fachsemester / Turnus 1/3 jedes WiSe	
Lehrform Vorlesungen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) Klausur (100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Daniela Kleinschmit			
Weitere beteiligte Lehrende: Prof. Dr. Uwe E. Schmidt			
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Politikanalyse: Akteure, Interessen, Konflikte, • Politikinstrumente und ihre Wirkung • Grundkenntnisse zu Politikfeldern im Bereich der Wald- und Umweltpolitik (Forstpolitik, Naturschutzpolitik, Klimapolitik, Bioökonomie, Wasserpolitik, Energiepolitik) (mit dem Fokus auf nationale Politik und einer Einführung in die transnationale Politik) • Konzepte der Nachhaltigkeit • Grundbegriffe der Umweltethik einordnen; • Grundlagen der Umweltgeschichte 			
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Grundlagen umwelt- und waldpolitischer Prozesse in Deutschland und Baden-Württemberg; • Die Studierenden kennen wichtige politikwissenschaftliche Grundbegriffe und können diese auf das Politikfelder Umwelt und Wald anwenden; • Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Akteuren, Interessen und daraus entstehenden Konflikten und können das auf die Politikfelder Wald und Umwelt übertragen; • Die Studierenden können die Wirkung von forst- und umweltpolitische Instrumente erklären und bewerten; • Die Studierenden können die verschiedenen Konzepte der Nachhaltigkeit einordnen und beurteilen; • Die Studierenden können die Grundbegriffe der Umweltethik einordnen; • Die Studierenden haben einen Überblick über den Verlauf der Umweltgeschichte. 			
Pflichtlektüre <ul style="list-style-type: none"> • Winiwarter, Verena (2007): Umweltgeschichte. Eine Einführung (UB: https://katalog.ub.uni-freiburg.de/opac/RDSIndex/Search?lookfor=Winiwarter%20Umweltgeschichte&source=homepage) • Herrmann, Bernd (2013): Umweltgeschichte. Eine Einführung in Grundbegriffe (UB: https://katalog.ub.uni-freiburg.de/opac/RDSIndex/Search?lookfor=Herrmann+Umweltgeschichte+2013&type=AllFields&limit=10&sort=py+desc) 			

Weiterführende Literatur

- Düselder, Heike et al. (2014): Umweltgeschichte. Forschung und Vermittlung in Universität, Museum und Schule (UB: <https://katalog.ub.uni-freiburg.de/opac/RDSIndex/Search?lookfor=D%C3%BCselder+Umweltgeschichte+2014&type=AllFields&limit=10&sort=py+desc>)
- Abelshauser, W. (1994): Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in hoistorischer Perspektive (UB: <https://katalog.ub.uni-freiburg.de/opac/RDSIndex/Search?lookfor=Abelshauser+Umweltgeschichte+1994&type=AllFields&limit=10&sort=py+desc>)

Wahlpflichtmodule

Modulnummer 3109	Modulname Forstberufe im Wandel – aus der Vergangenheit für die Zukunft lernen?	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung, Gruppen- und Einzelarbeit, Präsentation, Exkursionen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Schriftliche Ausarbeitung (50%), Poster (50%)		ECTS-LP (Workload) 5 125h (Davon 60h Präsenz)
Modulkoordinator/in Prof. Dr. Uwe Schmidt		
Weitere beteiligte Lehrende		
<p>Inhalte</p> <p>Historisch-tradierte und aktuelle Forstberufsbilder innerhalb und außerhalb forstlicher Berufsstände wurden und werden durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst, welche im Rahmen dieses projektartigen Wahlpflichtmoduls aufgedeckt werden. Zeitlich aufeinanderfolgende und zeitgleich vorhandene Eigen- und Fremdbilder der Forstberufe werden kritisch analysiert und anhand gesellschaftlicher Diskurse, Machtkonstellationen und (wirtschafts-) politischer Rahmenbedingungen bewertet (z.B. Ancien Regime, Industrialisierung, Lebens-reformbewegung, Nationalsozialismus, Nachkriegszeit, Postmaterialismus, Umweltschutzbewegung). Die historisch und aktuell anzulegenden Außen- und Innensichten des forstlichen Berufsstandes spiegeln zum einen mögliche Interessenskonflikte zwischen Waldbesitzer und verschiedenen Bevölkerungsgruppen wider und gewähren zum anderen interessante Einblicke in die historische und aktuelle gesellschaftliche Akzeptanz dieser Berufsgruppe. Ein besonderes Augenmerk wird hierbei auf die kritische Analyse des Nachhaltigkeitsaspekts gelegt, d. h. ob und in welchem Maße eine forstlich ausgerichtete Waldbewirtschaftung den gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsansprüchen an den Wald gerecht wurde bzw. heute noch gerecht werden kann. Abschließend werden die Ergebnisse der Projektstudie in Form eines innovativ und attraktiv gestalteten Hompageauftritts der Professur, zugänglich gemacht.</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissenschaftliches Analysieren historischer Schriftquellen • wissenschaftliche Qualifikation im Bereich der Museumspädagogik • praxisorientierte und innovative Forschungsansätze kennenlernen • wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren der Ergebnisse • selbstständiges Arbeiten und Förderung der Team- und Kooperationsfähigkeit 		
<p>Literatur und Arbeitsmaterial</p> <p>Genauere Hinweise zu den zu bearbeitenden Literatur und den Themengebieten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>		

Modulnummer 3110		Modulname Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Zeichen von Anthropozän und Klimakrise	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt		Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Seminar		Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Hausarbeit (100%) SL: Exposé Hausarbeit			ECTS-LP (Workload) 5 125h (Davon 60h Präsenz)
Modulkoordinator/in Eva-Maria Waltner (PH Freiburg)			
Weitere beteiligte Lehrende			
Inhalte „We must change course“ - UN Secretary-General António Guterres. Welchen Beitrag zu diesem Kurswechsel kann BNE leisten? Im Seminar werden zunächst grundlegenden theoretische und politische Ansätze der BNE, Nachhaltigkeitskompetenz und angrenzender Konzepte (z.B. 17 globale Nachhaltigkeitsziele (SDGs), Klima- bzw. Umweltbildung) im Zeichen von Anthropozän und Klimakrise beleuchtet. Kritisch wollen wir uns mit den verschiedenen Programmen der BNE auseinandersetzen. Anschließend werden wir praxisorientierte Methoden der BNE und Klimabildung kennenlernen.			
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzen im Kontext der BNE und Klimabildung benennen, diskutieren und in Kompetenzmodelle einordnen • Klima(Bildungs-)politik auf globaler und nationaler Ebene und deren Herausforderungen benennen und diskutieren • Theoretische und praktische Ansätze zur Klimabildung, den SDGs und der BNE kennenlernen, kritisch reflektieren sowie mögliche Lösungsansätze im Hinblick auf eine gesellschaftliche Transformation analysieren • BNE-Einrichtungen kennenlernen und im Hinblick auf dort vermittelten Kompetenzen/ die Kompetenzorientierung bewerten • durch praxisorientierte Methoden, die BNE als Querschnittskompetenz in jetzige und zukünftige Tätigkeitsbereiche einfließen lassen können • die Teilnehmer*innen entwerfen im Laufe des Kurses eine eigene Fragestellung und erarbeiten sich diese mit Hilfe eines Exposés und einer Hausarbeit. 			
Literatur und Arbeitsmaterial			

Modulnummer	Modulname	
3111	Citizen Science – Bürger schaffen Wissen für Ökologie und Naturschutz	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2009) B.Sc. Waldwirtschaft und Umwelt (PO 2009) B.Sc. Waldwissenschaften B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2021)	Modultyp Projektstudie Projektstudie Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Seminar, Vorlesung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Schriftliche Ausarbeitung SL: Präsentation		ECTS-LP (Workload) 5 125h (Davon 60h Präsenz)
Modulkoordinator/in Prof. Dr. Katrin Heer		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte Citizen Science beschreibt eine Arbeitsmethode, bei der unter der aktiven Einbindung von Laien in wissenschaftliche Projekte Wissen generiert und Daten erhoben werden. Dies reicht von der Zusammenarbeit bei der Konzeption von Fragestellungen über die Einbindung bei der Datenerhebung bis hin zur Datenauswertung. Dabei sollen die Grenzen zwischen Gesellschaft und Wissenschaft aufgebrochen werden, Bürger/innen sollen aktiv partizipieren und Wissenschaft mitgestalten. Viele derzeit laufende Projekte widmen sich Fragestellungen, die sich mit Biodiversität, Naturschutz und Klimawandel befassen. In den letzten Jahren sind zahlreiche Förderinitiativen auf Nationaler und internationaler Ebene ins Leben gerufen worden, um CS-Projekte zu fördern und konzeptionell weiterzuentwickeln, so dass angehende Umweltnatur- und Waldwissenschaftler:innen in ihrer beruflichen Laufbahn von der Auseinandersetzung mit Citizen Science Projekten stark profitieren können. In dem Kurs sollen die Studierenden sich in Theorie und Praxis mit Citizen Science Projekten befassen.		
Qualifikations- und Lernziele Die Studierenden kennen die Ziele und Erfolgskriterien von Citizen Science Projekten und besitzen das nötige Vorwissen, um selbst Projekte konzipieren und durchführen zu können bzw. können diese in ihren Unterricht sinnvoll integrieren. Die Studierenden beherrschen Literaturrecherche und können Literatur auf gesetzte Fragestellungen hin auswerten, die im Kontext von Citizen Science relevant sind (Fallstudien, Datenverwertbarkeit und Management, gesellschaftliche Aspekte). Aufgrund des erarbeiteten Wissens können sie Citizen Science Projekte kritisch evaluieren. Die Studierenden kennen den Wert von Citizen Science zur Förderung der Interaktion zwischen Wissenschaft und Gesellschaft und können dies historisch und politisch einordnen. Die Studierenden können Forschungsfragen identifizieren, die sich für Citizen Science Projekte eignen. Die Studierenden lernen die von ihnen erarbeiteten Inhalte und Ergebnisse schriftlich und mündlich zu präsentieren, in den Kontext zu stellen und zu evaluieren.		
Literatur und Arbeitsmaterial		

Modulnummer	Modulname	
3112	Spannungsfeld Mensch und Natur: Wege zu einer nachhaltigen Zukunft	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwirtschaft und Umwelt/ Waldwissenschaften	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Seminar	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Moderation einer Diskussion, inkl. Impulsvortrag SL: Zusammenfassung wissenschaftlicher Studien		ECTS-LP (Workload) 5 125h (Davon 60h Präsenz)
Modulkoordinator/in Dr. Finn Rehling		
Weitere beteiligte Lehrende		
<p>Inhalte</p> <p>In diesem Modul beschäftigen sich die Studierenden mit (sozio-)ökologischen Konzepten und Methoden anhand aktueller Themen aus dem Bereich des Naturschutzes. Sie lernen die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt kennen und diskutieren Maßnahmen, die ökologisch nachhaltig und sozial gerecht sind. Es werden Beispiele zum Schutz gefährdeter Arten und ihrer Lebensräume, zur Wiederherstellung degradierter Ökosysteme und zur Förderung nachhaltiger Landnutzungsmethoden vor dem Hintergrund von Ressourcenknappheit, Landnutzungs- und Verteilungskonflikten erörtert. Die Studierenden entwickeln ihr Verständnis für komplexe Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur weiter, um zukünftig fundierte Entscheidungen in naturschutzrelevanten Spannungsfeldern treffen zu können.</p> <p>Das Modul verfolgt zwei Hauptziele für die Studierenden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Fähigkeit, als Moderator von und Teilnehmer an naturschutzrelevanten Diskussionen souverän aufzutreten. 2. Ein besseres Verständnis für die Komplexität des Naturschutzes und die eigene Rolle darin zu erlangen. <p>Das Modul umfasst folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der mündlichen Präsentation, Moderation und Diskussion. • Vorträge zu aktuellen, naturschutzrelevanten Themen. • Das Lesen und Vorbereiten wissenschaftlicher Artikel. <p>Die Studierenden haben so die Möglichkeit, ihre kommunikativen Fähigkeiten zu verbessern und sich intensiv mit aktuellen Forschungsthemen im Naturschutz auseinanderzusetzen</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <p>Die Studierenden lernen in diesem Modul, sozio-ökologische Spannungsfelder im Naturschutz zu verstehen, indem sie verschiedene Interessengruppen einbeziehen und theoretisch fundierte Lösungsansätze entwickeln. Das Modul fördert das Verständnis komplexer Zusammenhänge, die Reflexion ethischer, sozialer, politischer und wirtschaftlicher Dimensionen sowie die faktenbasierte Diskussion über die Auswirkungen auf Gesellschaft und Umwelt. Die Studierenden erwerben methodische Grundlagen der Diskussion und Moderation.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, sozio-ökologische Spannungsfelder im Naturschutz kritisch zu analysieren und fundierte Diskussionen über die Auswirkungen auf Gesellschaft und Umwelt zu führen. • Die Studierenden können in interdisziplinären Teams mit verschiedenen Interessengruppen zusammenarbeiten und tragfähige Lösungsansätze erarbeiten. Sie kommunizieren ihre Erkenntnisse klar und verständlich. 		

- Die Studierenden reflektieren ihre eigene Rolle im Naturschutz und identifizieren Möglichkeiten, wie sie als Individuen und zukünftige Fachleute einen positiven Beitrag leisten können.

Die Studierenden nutzen aktiv verschiedene methodische Ansätze, um die erlernten Inhalte zu vermitteln. Sie entwickeln ihre Fähigkeiten in kritischer Reflexion, Teamarbeit, Medienkompetenz und Kommunikation weiter.

Literatur und Arbeitsmaterial

Wissenschaftliche Studien

Modulnummer	Modulname	
63019	Baumkrankheiten	
Verwendbarkeit B.Sc. Geographie B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung, Übung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Klausur und Vortrag (60 % / 40%) SL: Erstellen von wöchentlichen Handouts		ECTS-LP (Workload) 5
Modulkoordinator/in JProf. Dr. Kathrin Blumensein		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte In dem Vorlesungsteil dieses Moduls werden Baumkrankheiten vorgestellt, die vorwiegend in Deutschland und angrenzenden Ländern ökologisch und wirtschaftlich relevant sind. Hierbei werden die verantwortlichen Schaderreger nach biologischen Gruppierungen geordnet behandelt, sowie nach Art der Wirtspflanze und des befallenen Organs. Mit berücksichtigt werden heimische Schaderreger, sowie die Epidemiologie von invasiven Pathogenen. Es wird sich mit den Infektionsarten, den Wirts-Schaderreger-Interaktionen und Abwehrmechanismen der Wirtspflanzen befasst. Im Seminarteil werden begleitend exemplarische Krankheiten tiefergehend behandelt. Mit aktueller Literatur wird der Stand der Forschung, sowie angewandte und potentielle Bekämpfungsmaßnahmen herausgearbeitet. Diese Kenntnisse sind bedeutend für Maßnahmen der Waldbewirtschaftung und des Integrierten Waldschutzes. Im Selbststudium werden individuelle Vorträge zu Schwerpunktthemen vorbereitet und im Seminarteil vorgelesen.		
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Biologie und Epidemiologie von forstlich relevanten Schaderregern • Erkennen von Schadsymptomen an Bäumen • Identifizieren von Gegenmaßnahmen der Verbreitung • Einblicke in praktische Bekämpfungsmaßnahmen • Theoretisches Wissen über die in der aktuellen Forschung angewandten Untersuchungsmethoden • Erlernen der Vorbereitung und Präsentation eines Vortrages nach wissenschaftlichem Standard, sowie der Durchführung einer sich anschließenden Diskussion 		
Literatur und Arbeitsmaterial Pflichtlektüre (genauere Hinweise zu den zu bearbeiteten Kapiteln und Themengebieten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben): Butin H (1996): Krankheiten der Wald- und Parkbäume. Thieme Stuttgart, 3. Aufl., 261 S. Hartmann G; Nienhaus F; Butin H (2007): Farbatlas Waldschäden. Ulmer, Stuttgart, 269 S. Skript Waldkrankheiten der Professur für Forstbotanik Webster, J. (1983): Pilze - Eine Einführung. Springer Verlag 641 S.		

Modulnummer	Modulname	
63023	Wildtierökologie und Wildtiermanagement	
Verwendbarkeit B.Sc. Geographie B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung, Übung, Exkursion	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Klausur (100%)		ECTS-LP (Workload) 5
Modulkoordinator/in Prof. Dr. Gernot Gunter Segelbacher		
Weitere beteiligte Lehrende		
<p>Inhalte Biologie und Ökologie der Wildtiere und methodische Ansätze der Wildtierforschung aufbauend auf das HF Modul Biologie und Ökologie; Vertiefung anhand von Fallbeispielen und aktuellen Forschungsergebnissen. Vertiefende Betrachtung einiger aktueller Probleme und Lösungsansätze in Wildtiermanagement aufbauend auf das HF Modul Produktion und Nutzung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nahrung, Verdauung und Energiehaushalt • Herbivoren und Carnivoren; Ernährungsstrategien • Energie-Engpass Winter (Exkursion) • Ernährung, Verhalten und Einflüsse auf Vegetation und Ökosystem • Methoden zur Untersuchung von Habitat und Habitatwahl • Raumnutzung und Telemetry • Population und Populationsdichte • Management von Prädatoren; Rückkehr der großen Carnivoren • Grundlagen und Ansätze im Schalenwild-Management • Rehe: Ökologie und Verhalten • Wildschwein – Probleme und Management • Wie funktioniert ein Jagdrevier (Exkursion) • Tierspuren bestimmen (Exkursion) 		
<p>Qualifikations- und Lernziele Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben Grundkenntnisse der Ernährungsökologie von Wildtieren (1) und können Einflüsse von Wildtieren auf Vegetation und Ökosystem („Wildschäden“) vor dem Hintergrund ihrer Biologie und Ökologie und energetischen und zeitlichen Ernährungsengpässen und ihre Konsequenzen für Wildtiere verstehen und interpretieren • haben grundlegende Methodenkenntnisse der Wildforschung und sind in der Lage, je nach Fragestellung geeignete Methoden auszuwählen und ihre Anwendung kritisch zu bewerten (4). • kennen einige aktuelle Fragen des Wildtiermanagements und sind in der Lage, Argumente und Interessen verschiedener Stakeholder zu analysieren und zu bewerten, und Konzepte zur Problemlösung zu entwerfen 		

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre (genauere Hinweise zu den zu bearbeiteten Kapiteln und Themengebieten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)

Fachartikel zu den verschiedenen Themen während des Moduls zur Verfügung gestellt.

Weiterführende Literatur

Hinweise erfolgen zu Beginn des Moduls

Modulnummer 63037	Modulname Restauration von Waldökosystemen und Waldumbau	
Verwendbarkeit B.Sc. Geographie B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Gruppenarbeit, Seminar, Online-Vorlesung, Exkursionen, Selbststudium mit Online-Materialien	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) Modul „Waldbau“	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Bericht, Klausur (50% / 50%)		ECTS-LP (Workload) 5
Modulkoordinator/in Dr. Martin Kohler		
Weitere beteiligte Lehrende		
<p>Inhalte</p> <p>Viele Wälder in der Kulturlandschaft entsprechen von ihrer Struktur und Zusammensetzung nicht den Zielsetzungen, welche die Eigentümer oder die Gesellschaft mit dem Wald verbindet. Waldumbau, die Veränderung der Baumartenzusammensetzung sowie die Bereitstellung zusätzlicher Strukturelemente wie Totholz, ist eine vorrangige Aufgabe der Forstwirtschaft, da insbesondere nicht standortgemäße Nadelholzbestände eine große Waldfläche einnehmen. Waldumbau dient in der Regel dem Ziel, Waldbestände (klima-) stabiler und naturnaher zu gestalten. Doch auch die Struktur von Wäldern ist in vielerlei Hinsicht stark anthropogen beeinflusst und entspricht nicht den Zielen, die durch den Arten- und Biodiversitätsschutz vorgegeben werden. Hier sind oft restaurative Maßnahmen erforderlich, um bestimmte Strukturelemente insbesondere alter Wälder anzureichern. Hinzu kommt die Einbringung (nicht-) heimischer Baumarten die besser an die zukünftigen Klimabedingungen angepasst sind.</p> <p>Nach einer Vorstellung der Notwendigkeit, Problematik und Methoden des Waldumbaus und der Ökosystemrestauration haben die Studierenden Gelegenheit, Konzepte und Detailprobleme in einem problemlösenden Ansatz an konkreten Fallbeispielen im Universitätswald zu bearbeiten. Dazu gehört die Erstellung von konkreten Plänen in Einzel- und Gruppenarbeit.</p> <p>Themenbezogene Veranstaltungen zur Naturwaldforschung, Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt, des Alt- und Totholzkonzepts in Baden-Württemberg als methodisches Beispiel für den Waldumbau geben zudem Einblicke in Strömungen und Entwicklungen, die die Diskussion zur Restauration von Wäldern in Mitteleuropa prägen und mitbestimmen.</p> <p>BITTE BEACHTEN: Exkursionen erstrecken sich mitunter bis in den Nachmittag!</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung und Aneignung theoretischer Grundlagen zur Restauration, Waldumbau, Waldumbau-praxis, Totholzmanagement, Naturwaldforschung • Fähigkeit zur Analyse und Beurteilung von Waldbeständen im Hinblick auf deren Leistungsfähigkeit, Stabilität, Natürlichkeit und Funktionenerfüllung • Fähigkeit, verschiedene Waldumbauverfahren und Konzepte der Ökosystemrestauration auf Einzelfälle zu übertragen: Studierende lernen Optionen für die Steuerung der weiteren Bestandesentwicklung zu entwickeln • Planung und Priorisierung waldbaulicher Maßnahmen im betrieblichen Konzept • Kritische Auseinandersetzung mit der Nationalen Strategie zur Biologische Vielfalt 		

Literatur und Arbeitsmaterial

- ForstBW (Ed.), 2015. Alt und Totholzkonzept Baden-Württemberg. Landesbetrieb ForstBW, Stuttgart.
- Grosmann, J., Pyttel, P., 2019. Mikrohabitate und Baumdimension als Grundlage der Habitatbaum-Auswahl im Bergmischwald. *Natur und Landschaft* 94, 531–541. <https://doi.org/10.17433/12.2019.50153759.531-541>
- Šeho, M., Janßen, A., 2019. Alternativbaumarten im Klimawandel. *Alternativbaumarten im Klimawandel*, LWF aktuell 18–22. https://doi.org/10.1007/978-3-0348-7689-6_5
- Springer, S., Frischbier, N., Binder, F., 2020. Versuchsanbauten in ausgewählten warmen Regionen mit nichtheimischen Baumarten für den Wald der Zukunft 5

Weiterführende Literatur (genauere Hinweise zu den zu bearbeiteten Kapiteln und Publikationen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben und sind auf Campusonline verfügbar)

- Kraus, D., Krumm, F., European Forest Institute (Eds.), 2013. Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern, *In focus - managing forest in Europe*. European Forest Institute, Joensuu.

Modulnummer 63064	Modulname Experimentelle Baumphysiologie	
Verwendbarkeit B.Sc. Geographie B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung, Übung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Protokoll (100%)		ECTS-LP (Workload) 5 150h (60h Präsenz)
Modulkoordinator/in PD Dr. J. Kreuzwieser		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte In dieser Lehrveranstaltung werden Grundlagen der Baumphysiologie anhand einer Serie von durch die Studierenden selbst durchgeführten Experimenten erarbeitet. Enthalten sind u.a. Zuckeranalyse, Bestimmung der Enzymaktivität (Nitratreduktase) und Analyse von Pigment- und Proteingehalten. Als Leistungskontrolle wird ein Protokoll erstellt. Die Studierenden arbeiten hierbei weitgehend selbständig in Kleingruppen. Vor jedem praktischen Teil werden theoretische Grundlagen in Form einer Vorlesung vorgestellt sowie der Ablauf des jeweiligen Versuchstags besprochen.		
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Durchführen von Versuchen anhand von Protokollen • Verständnis von physiologischen Vorgängen, demonstriert anhand der Versuchsergebnisse • Datenaufbereitung und –auswertung • schriftliche Darstellung von Forschungsergebnissen 		
Literatur und Arbeitsmaterial Wird im Modul verteilt		

Modulnummer 63082	Modulname Natur und Kultur	
Verwendbarkeit B.Sc. Geographie B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Hausarbeit (100%)		ECTS-LP (Workload) 5
Modulkoordinator/in Dr. R. von Detten		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte Umweltprobleme sind zu wichtig, um sie den Naturwissenschaftlern zu überlassen. Was sich eigenartig anhört, verweist auf die grundlegende Frage nach dem Verhältnis von Natur und Kultur. Was ist eigentlich Natur und was ist Kultur? Und was hat das eine mit dem anderen zu tun? Mit diesen grundsätzlichen Fragen, wollen wir uns in dem Seminar befassen. Dabei wollen wir sowohl theoretische/philosophische Texte lesen als auch an empirischen Beispielen wie dem Waldsterben oder dem Klimawandel die genannten Fragen diskutieren und die gegenseitigen Bezüge beider Kategorien herausarbeiten, von denen die eine nicht ohne die andere existent sein kann. Ein besonderes Augenmerk wird darauf gelegt werden, welche Bedeutung die eher theoretisch klingenden Fragen für die praktische Arbeit mit und in der Umwelt haben. Gleichzeitig dient das Seminar dazu, jene akademische Tätigkeiten einzuüben, die für natur- wie geisteswissenschaftliche Arbeit gleichermaßen unverzichtbar sind: das Entwickeln eigener, spannender Fragestellungen, die Literaturrecherche, die Lektüre anspruchsvoller Texte, die Ausarbeitung und das Referieren mündlicher Beiträge, die Diskussion auf hohem fachlichen Niveau sowie das Schreiben wissenschaftlicher Texte.		
Qualifikations- und Lernziele Grundlagen über das Verhältnis von Natur und Kultur erwerben; Texte mit theoretischem und philosophischem Anspruch lesen, darüber reflektieren und diskutieren; eigenständiges Recherchieren; wissenschaftliche Texte schreiben.		
Literatur und Arbeitsmaterial		

Modulnummer	Modulname	
63102	Python I	
Verwendbarkeit B.Sc. Geographie B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung und Übung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Projektarbeit (100%)		ECTS-LP (Workload) 5 150h
Modulkoordinator/in Dr.-Ing. Holger Weinacker		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte In this course students will be introduced to Python programming in order to solve everyday issues related to research and data analysis. By the end of the course, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Read and write Python scripts • Design scripts to solve every-day problems • Process data using Python • Develop own algorithms for data processing • Learn how to process digital images • Employ Python programming for databases management 		
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Introduce Python programming knowledge • Solution of complex tasks in data processing, in particular by using the programming language Python • To become acquainted with open libraries as alternative to commercial products 		
Literatur und Arbeitsmaterial Handouts and Data will be provided		

Modulnummer	Modulname	
63119	Klimawandel und Vegetation	
Verwendbarkeit B.Sc. Geographie B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Klausur, 60 Min (100%)		ECTS-LP (Workload)
Modulkoordinator/in Prof. Dr. M. Hauck		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte Der globale Klimawandel hat weitreichende Folgen für die Ökosysteme der Erde. Die Klimaerwärmung und von ihr abhängige Effekte auf den Wasserkreislauf und die Kryosphäre verändern die Standortbedingungen für die Vegetation. Dies hat Konsequenzen für die Verbreitung und Konkurrenzfähigkeit von Arten sowie für die Biodiversität, Produktivität und den Wasser-, Kohlenstoff- und Nährstoffhaushalt von Ökosystemen. Im Modul wollen wir im Rahmen von Vorlesungen und Seminarvorträgen analysieren, welche Veränderungen in der terrestrischen Vegetation der Erde bereits heute mit Gewissheit oder hoher Wahrscheinlichkeit durch den Klimawandel eingetreten sind. Grundlage dieser Bilanz bilden veröffentlichte empirische Daten zu Veränderungen in der Zusammensetzung, Vitalität und Produktivität der Vegetation. Ergebnisse von Erwärmungs-Experimenten können helfen, Kausalitäten besser aufzuzeigen. Ziel des Moduls ist es, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer durch die erworbenen Informationen in die Lage versetzt werden, die Folgen des bereits eingetretenen Klimawandels für die Vegetation beurteilen zu können. Darüber hinaus sollen Projektionen in die Zukunft einer wärmeren Welt betrachtet werden, um anhand von Fallbeispielen einschätzen zu können, wie sich die Ökosysteme der Erde bei fortschreitendem Klimawandel bis zum Ende des 21. Jahrhunderts verändern könnten.		
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse zur regionalen und zeitlichen Variabilität von Klimatrends • Eingehende Kenntnisse zu Veränderung in der Vegetation und in der Funktionalität von Ökosystemen, die sicher oder mit hoher Wahrscheinlichkeit durch den Klimawandel verursacht sind • Erwerb grundlegender Kenntnisse zu Klimaprojektionen und daraus abgeleiteten Vegetationsmodellen • Beurteilung regionaler Veränderungen in Klima und Vegetation im Rahmen von Seminarvorträgen 		
Literatur und Arbeitsmaterial <ul style="list-style-type: none"> • IPCC (2013) Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/ • Hauck, Leuschner & Homeier (2019): Klimawandel und Vegetation – Eine globale Übersicht. Springer Spektrum, Berlin/Heidelberg. https://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-springer/10.1007/978-3-662-59791-0 		

Modulnummer 63125	Modulname Naturethik	
Verwendbarkeit B.Sc. Geographie B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Klausur (100%)		ECTS-LP (Workload) 5
Modulkoordinator/in Dr. Klaus Scherzinger		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte Der Mensch hat einen besonderen Wert, lehrt Kant, er hat Würde, er existiert, wie es in der „Grundlegung zur Metaphysik der Sitten“ heißt, „als Zweck an sich selbst, d.i. als etwas, das nicht bloß als Mittel gebraucht werden darf“. Doch wie ist es mit einem Baum, einer Insektenart oder einem Ökosystem? Sind solche Natureinheiten nur in dem Maße wertvoll, in dem sie zum Mittel menschlicher Interesseverfolgung werden können, oder haben auch sie einen inneren, nicht verrechenbaren Wert, der uns gebietet, sie um ihrer selbst willen zu achten? Das Seminar macht es sich mit einem ersten Schwerpunkt zur Aufgabe, die wichtigsten naturethischen Antworten auf diese Frage (d.i. die Frage nach dem moralischen Status der nicht-menschlichen Natur) vorzustellen. Weil Naturethik über die philosophischen und weltanschaulichen Prämissen ihres Denkens Rechenschaft ablegen muss und weil die von ihr aufgewiesenen ethischen Naturschutzgründe nur dann nicht nutzlos bleiben, wenn sie handlungswirksam werden, möchte das Seminar in einem zweiten Schwerpunkt über den rein naturethischen Tellerrand hinausblicken, um erstens danach zu fragen, ob und inwiefern ein vom christlich-cartesianischen Denken geprägtes Welt- und Menschenbild, das Geistigkeit überhöht und zu einer ontologischen Geringschätzung und „Abwertung“ von Leiblichkeit, Körperlichkeit, Natur und Materie geführt hat, mitverantwortlich ist für die Umweltkrise und um zweitens einen Blick auf die Psychologie wertorientierten Umweltverhaltens zu werfen und einer Frage nachzugehen, die schon Kant umtrieb: „Wenn ich durch den Verstand urteile, dass die Handlung sittlich gut ist, so fehlt noch sehr viel, dass ich die Handlung tue, von der ich so geurteilt habe. ... Urteilen kann der Verstand freilich, aber diesem Verstandesurteil eine Kraft zu geben, dass es Triebfeder werde, den Willen zu bewegen, die Handlung auszuüben, das ist der ‚Stein der Weisen‘.“ (Kant, 1773, Brief an M. Herz).		
Qualifikations- und Lernziele		
Literatur und Arbeitsmaterial Naturethik und Naturphilosophie <ul style="list-style-type: none"> • Krebs, A. (Hrsg.): Naturethik, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1997. Darin die Artikel: „Naturethik im Überblick“ von A. Krebs; „Alle Tiere sind gleich“ von P. Singer; „Gaia und die Formen des Lebens“ von S. R. L. Clark. • Ott, K., Dierks, J. & Voget-Kleschin L. (Hrsg.): Handbuch Umweltethik, Stuttgart, Metzler, 2016. • Randall, A.: Was sagen die Wirtschaftswissenschaften über den Wert der biologischen Vielfalt? In: Birnbacher, D. (Hrsg.), Ökophilosophie, Stuttgart: Reclam, 1997. • Leist, A.: Ökologische Ethik II. In: J. Nida-Rümelin, (Hrsg.): Angewandte Ethik, Stuttgart: Kröner, 1996, S.388. 		

- Kather, R.: Der Mensch - Kind der Natur oder des Geistes? Wege zu einer ganzheitlichen Sicht der Natur. Würzburg: Ergon, 1994. Darin das Kapitel: „Naturphilosophie im Wandel der Zeiten.“
- Scherzinger, K.: Natur – Was sie ist und was sie wert ist. In: Forum Schulstiftung, Zeitschrift für die Katholischen Freien Schulen der Erzdiözese Frbg. i. Br., 2012, Heft Nr. 57, S. 50-70.

Und zur Einführung in die Umweltpsychologie:

- Die Einleitung zu: Mies, M. & Shiva, V. (2016). Ökofeminismus, (Neuaufgabe). AG SPAK.
- Lantermann, E.-D. & Linneweber, V.: Umweltpsychologie – Gegenstand, Methoden, Aufgaben. In: K. Pawlik (Hrsg.), Handbuch Psychologie. Heidelberg: Springer, 2006, S. 839-851.
- Hunecke, M.: Beiträge der Umweltpsychologie zur sozial-ökologischen Forschung: Ergebnisse und Potenziale. Expertise im Rahmen der BMBF-Förderinitiative „Sozial-ökologische Forschung“. Fakultät für Psychologie, Kognitions- und Umweltpsychologie, der Universität Bochum. Bericht Nr. 55/2001.

Weitere Literatur im Seminar

Modulnummer	Modulname	
64016	Ökologisch-entomologische Projektarbeiten	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2021) B.Sc. Waldwirtschaft und Umwelt B.Sc. Waldwissenschaften	Modultyp Projektstudie Wahlpflichtmodul Projektstudie Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Praktische Projektarbeit	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) Modul "Biologie und Ökologie" bzw. "Biosphäre"	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Projektbericht, Präsentation, mdl. Mitarbeit		ECTS-LP (Workload) 5 150h
Modulkoordinator/in Prof. Dr. Peter Biedermann Dr. Tim Burzlaff		
Weitere beteiligte Lehrende		
<p>Inhalte</p> <p>Anhand eines individuellen Themas bearbeiten Sie in Zweiergruppen mit unserer Unterstützung ein Projekt aus der Entomologie/Mikrobiologie/Ökologie mit Fragestellung, Hypothesen und Experimental Design, welches Sie in Form eines wissenschaftlichen Berichts nach anerkanntem Publikationsstandards und entsprechenden formalen Vorgaben (Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion, Literatur) verfassen.</p> <p>Während des Moduls werden regelmäßig Treffen / Videokonferenzen stattfinden, bei denen Sie Gelegenheit haben, den Fortschritt ihres Projekts mit Ihren Kommilitonen und uns zu diskutieren.</p> <p>Wöchentlich finden Datenerhebungen und Versuche im Freiland (oder Labor) statt, wobei Sie sich die Zeit frei einteilen können (Sie können jederzeit – auch am Wochenende – nach Wittental kommen, um an ihrem Projekt zu arbeiten; über einen Schlüsselsafe erhalten Sie Zugang zu Arbeitsplätzen im Gewächshaus und der Liegehalle). Wahlweise kann das Projekt auch als 14-tägiger Block (abhängig vom Thema) durchgeführt werden.</p> <p>Erstellen eines individuellen Zeitplans des jeweiligen Projektes in Absprache mit dem jeweiligen Betreuer. Die einzelnen Themen werden zunächst von uns mit Literatur versorgt, sowie konkrete Hilfestellungen und Beratung zur Durchführung der Studien online und in Präsenz vermittelt. Dieses anspruchsvolle Modul wird von uns nur zurückhaltend mit Lehrstoff und Lerninhalten versorgt, es liegt in Ihrer eigenen Verantwortung Ihr Projekt voranzutreiben. Es wird keine regelmäßigen Überprüfungen Ihres Fortschritts geben, jedoch werden wir konkrete Hilfestellungen und Beratung stets geben.</p> <p>Wenn Sie Interesse an einer BSc Arbeit in unserer Professur haben, ist dieses Modul der ideale Einstieg dafür.</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <p>Die Studierenden gewinnen einen Einblick in die selbstständige Planung, Hypothesenentwicklung, Durchführung, Auswertung und Präsentation wissenschaftlicher Experimente. Damit ist dieses Modul eine ideale Vorbereitung für eine BSc Arbeit.</p> <p>Teilnehmer</p> <ul style="list-style-type: none"> • bekommen einen ersten Einblick in ökologische Forschung an forstlich relevanten Insekten und deren Mikroorganismen • bekommen erste praktische Erfahrung mit entomologischen und mikrobiologischen Methoden • werden involviert in aktuellste wissenschaftliche Fragestellungen und Forschungsprojekte in unserer Professur 		

- lernen wie sie eigene Experimente entwickeln und durchführen
- lernen die Präsentation von eigenen wissenschaftlichen Ergebnissen in schriftlicher und mündlicher Form
- haben potentiell die Möglichkeit eine BSc Arbeit aus Ihren Projekten weiterzuentwickeln

Literatur und Arbeitsmaterial

Wird von den Studierenden im Verlauf des Moduls selbst erarbeitet.

Modulnummer	Modulname	
64058	Biosphäre-Atmosphäre-Austausch und Bodenprozesse	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2009) B.Sc. Waldwirtschaft und Umwelt (PO 2009) B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2021) B.Sc. Waldwissenschaften (PO 2021)	Modultyp Projektstudie Projektstudie Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Seminar, Praktikum	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Bericht (Versuchsauswertung / Hausarbeit)		ECTS-LP (Workload) 5
Modulkoordinator/in Prof. Dr. Klaus Butterbach-Bahl		
Weitere beteiligte Lehrende		
<p>Inhalte</p> <p>Die ersten beiden Wochen der Projektstudie werden im Februar/März 2024 in der vorlesungsfreien Zeit auf dem Gelände/Real-Labor der Stiftung Kunst und Natur in Nantesbuch stattfinden: https://kunst-und-natur.de/nantesbuch/startseite. Für Analysearbeiten werden Teile der Gruppe tagsüber auch am KIT/IMK-IFU in Garmisch-Partenkirchen arbeiten.</p> <p>In der folgenden dritten Woche wird durch die Gruppe gemeinsam ein Projektbericht erstellt (wieder zurück in Freiburg).</p> <p>Im Rahmen der Projektstudie wird die Gruppe auf dem Gelände der Stiftung Kunst und Natur untersuchen, wie sich eine bestimmte Bewirtschaftungsmaßnahme (u.a. momentan diskutiert: Pflanzen von Streuobstbäumen in Grünland, Beweidung von Mooren mit Wasserbüffeln,) auf die C- und N-Speicherung sowie Isotopensignaturen im Boden auswirkt, was letztlich Rückschlüsse auf wichtige Bodenfunktionen zulässt. Eventuell finden auch Messungen des Boden-Atmosphäre-Treibhausgas austausches statt. Dabei wird die Gruppe über 2 Wochen intensiv ein eigenes wissenschaftliches Projekt bearbeiten, von Entwicklung Fragestellung und Hypothesen, bis zu Auswahl und Beprobung der Untersuchungsflächen, der Probenaufbereitung und Analyse am KIT Campus Alpin in Garmisch. Die Arbeit der Projektstudie ist Teil von unseren gegenwärtigen wissenschaftlichen Projekten und wird auch praktische Relevanz für die Bewirtschaftung des Guts Nantesbuch haben.</p> <p>Für die Geländearbeit (Graben, Bohren, Wasser- und Boden-Probennahmen) ist geeignete der Jahreszeit angepasste warme Kleidung und Schuhe (Bergstiefel oder Gummistiefel) erforderlich.</p> <p>Rahmenbedingungen: die Unterkunft in Nantesbuch und das Mittagessen sind kostenfrei (Kosten für Frühstück und Abendessen müssen selbst getragen werden). Die An/Abreise nach/ab Nantesbuch Langes Haus muss selbst organisiert werden. Wir versuchen einen Teil der Reisekosten zu erstatten (ohne Gewähr).</p> <p>Erstellung der Seminararbeit (ca. 8-15 Seiten inkl. Literatur und Abbildungen), Abgabe des elektronischen Dokumentes per email spätestens am vereinbarten Termin (verspätete Abgabe wird als Nicht-Teilnahme gewertet!)</p> <p><u>Thematische Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mikrobielle Prozessvariationen entlang von Landschaftselementen - Stabile Isotopen als Indikatoren für die räumliche Variabilität mikrobieller N- und C-Umsetzungen - Mikrobielle Biomasse und ökosystemare N-Umsetzungen - Bodenrespiration und Qualität der organischen Substanz - Mikrobielle N₂O-Emission und die Rolle von Frost-Tau-Ereignissen 		

Qualifikations- und Lernziele

- Kenntnis über die Grundlagen der Bodenbiogeochemie
- Durchführen von Versuchen anhand von Protokollen
- Verständnis von bodenmikrobiologischen Prozessen, demonstriert anhand der Versuchsergebnisse
- Datenaufbereitung und –auswertung
- schriftliche Darstellung von Forschungsergebnissen

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- Butterbach-Bahl K, Baggs EM, Dannenmann M, Kiese R, Zechmeister-Boltenstern S 2013: Nitrous oxide emissions from soils, how well do we understand the processes and their controls. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **368**, 1621, DOI: 10.1098/rstb.2013.0122.
- Butterbach-Bahl K, Gundersen P, Ambus P, Augustin J, Beier C, Boeckx P, Dannenmann M, Gimeno BS, Kiese R, Kitzler B, Ibrom A, Rees RM, Smith K, Stevens C, Vesala T, Zechmeister-Boltenstern S 2011. Nitrogen turnover processes and effects in terrestrial ecosystems. In: The European Nitrogen Assessment. ed. M.A. Sutton, C.M. Howard, J.W. Erisman et al., Cambridge University Press.

Weiterführende Literatur (genauere Hinweise zu den zu bearbeiteten Kapiteln und Themengebieten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben).

Originalarbeiten für die Seminarbeiträge werden zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben.

Modulnummer	Modulname	
64059	Stressphysiologie	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2009) B.Sc. Waldwirtschaft und Umwelt (PO 2009) B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2021) B.Sc. Waldwissenschaften (PO 2021)	Modultyp Projektstudie Projektstudie Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Seminar, Praktikum	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Bericht (Versuchsauswertung/Hausarbeit)		ECTS-LP (Workload) 5
Modulkoordinator/in Prof. Dr. Jörg-Peter Schnitzler		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte Das Modul ist in 3 Blöcke aufgeteilt. Im ersten Block werden im Rahmen eines Seminars die Grundkenntnisse über die Wirkungsweise von biotischen und abiotischen Stressfaktoren und Schutzreaktionen von Pflanzen erschlossen. Die Veranstaltung soll einerseits aktuelle Aspekte der Stressphysiologie vermitteln, andererseits im Seminarstil aktive Mitarbeit durch Seminarvorträge, Fragen bzw. Diskussion ermöglichen. Der zweite experimentelle Block findet in der Umweltsimulationsanlage des Dozenten am Helmholtz Zentrum München statt. Hierbei bekommen die Teilnehmer einen Eindruck in die Planung und Durchführung von Stressversuchen sowie in grundlegende Methoden der Pflanzenphysiologie (z.B. Bestimmung des photosynthetischen Gaswechsels, Chlorophyllfluoreszenz des Photosystems II, UV/VIS Spektroskopie, etc.). Aufbauend auf dem theoretischen Hintergrund führen die Teilnehmer in Zweiergruppen selbständig Versuche zur Wirkung von UV-B-Strahlung und Trockenstress auf Pflanzen durch und werten diese aus. Im dritten Block wird in Heimarbeit ein ausgewähltes Thema im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit vertieft. Thematische Inhalte: - Was ist Stress? Kennenlernen von Stresskonzepten - Bedeutung von Schwach-/Starklicht für die Pflanze - Wirkung von UV-B-Strahlung: Ausbildung von Schutzsystemen - Kälte und Hitzewirkung auf Pflanzen - Auswirkungen von Trockenheit - Wie erkennen Pflanzen Pathogene? - Interaktionen von verschiedenen Stressfaktoren		
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über die Grundlagen der Stressphysiologie • Durchführen von Versuchen anhand von Protokollen • Verständnis von physiologischen Vorgängen, demonstriert anhand der Versuchsergebnisse • Datenaufbereitung und –auswertung • schriftliche Darstellung von Forschungsergebnissen 		
Literatur und Arbeitsmaterial Pflichtlektüre <ul style="list-style-type: none"> • Brunold, Rüeeggger, Brändle (Hrsg.): Stress bei Pflanzen. UTB-Verlag • Lichtenthaler (Hrsg.): Vegetation Stress, Gustav Fischer Verlag 		

Weiterführende Literatur (genauere Hinweise zu den zu bearbeiteten Kapiteln und Themengebieten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben).

Originalarbeiten für die Seminarbeiträge werden zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben.

Modulnummer	Modulname	
64137	Biodiversität und Möglichkeiten ihres Erhalts	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2009) B.Sc. Waldwirtschaft und Umwelt (PO 2009) B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2021) B.Sc. Waldwissenschaften (PO 2021)	Modultyp Projektstudie Projektstudie Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorträge, Seminar, Vorlesung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) Grundlagen in Biologie und Ökologie	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Schriftliche Ausarbeitung (25%), mündliche Prüfung (75%)		ECTS-LP (Workload) 5 125h (Davon 60h Präsenz)
Modulkoordinator/in Prof. Dr. Albert Reif		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte Themen sind Landnutzung, Lebensräume; wichtige Zielarten und Habitate, Perspektiven des Naturschutzes		
Qualifikations- und Lernziele Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • erwerben einen Überblick über Zusammenhänge zwischen Standort, Landnutzung, Arten und Lebensräumen; Ziele des Naturschutzes und deren Umsetzung; über die Biologie, Ökologie und Gefährdung wichtiger Artengruppen • sind in der Lage, standörtliche und nutzungsbedingte Einflüsse auf die Lebensräume differenziert zu sehen und Handlungsoptionen zu formulieren • sind in der Lage, aktuelle Probleme des Naturschutzes zu erkennen und Lösungswege zu erarbeiten Darüber hinaus ergeben sich Kontakte zu naturschutzinteressierten Studierenden aus anderen Fakultäten sowie zu Experten und interessierten Personen außerhalb der Universität.		
Literatur und Arbeitsmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Ellenberg H, Leuschner Ch (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. • Wilmanns O: Ökologische Pflanzensoziologie. http://www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/3750/ • Plachter H (1991): Naturschutz. UTB G Fischer Zum Nachschlagen von Fakten: Grundlagenwerke Baden-Württemberg (Ulmer-Verlag): Flora von Baden-Württemberg, Flechten von Baden-Württemberg, Wildbienen von Baden-Württemberg usw		

Modulnummer	Modulname	
63080	Holzernte mit dem Seilkran	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung / Übung / Ausarbeitung praktische Übungen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) Empfohlen: Nebenfach „Holz und Bioenergie“ bzw. integrier- tes Nebenfach „Forstbetriebli- ches Management“	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Klausur (100%)		ECTS-LP (Workload) 5 125h (Davon 60h Präsenz)
Modulkoordinator/in Dr. Ulrich Dietz		
Weitere beteiligte Lehrende		
<p>Inhalte</p> <p>Das Modul behandelt die Ernte von Holz und Rückung mit Hilfe von Seilkränen am Hang und in der Ebene. Es besteht aus einem theoretischen Teil, in welchem die verschiedenen Seilkransysteme vorgestellt und Rahmenbedingungen sowie die Vor- und Nachteile eines Seilkraneinsatzes im Kontext alternativer Holzbringungsverfahren diskutiert werden. Kenntnisse zur technischen Planung und finanziellen Kalkulation eines Seilkraneinsatzes werden ebenso vermittelt wie Kenntnisse über ökologische und ergonomische Belastungen und Gefahren der Seilkranarbeit v.a. im steilen Gelände. Zusätzliche Kenntnisse erarbeiten sich die Studierenden mit Hilfe der bereit gestellten Literatur. Ergänzend werden die in Mitteleuropa gängigen Holzerntesysteme im Gebirge bzw. im stark geneigten Gelände und Ihre Einsatzbereiche vorgestellt.</p> <p>Im praxisorientierten Teil des Moduls lernen die Studierenden in Übungen die technischen Komponenten eines Seilkransystems kennen sowie die Voraussetzungen für den sicheren Umgang mit denselben. In zwei Exkursion sind die Studierenden in einen realen Seilkraneinsatz im Wald eingebunden und können so das theoretisch erworbene Wissen in die Praxis erleben und diskutieren. Eine Beurteilung der Pflughaltung der Verfahren für Boden und Bestand sowie eine finanzielle Nachkalkulation schließen den praktischen Teil ab.</p> <p>Das Modul wird von der Professur für Forstliche Verfahrenstechnik in Zusammenarbeit mit Forst Baden-Württemberg AöR (ForstBW) durchgeführt. Voraussetzung für die Teilnahme ist eine gute körperliche Fitness sowie für Seilgelände taugliches Schuhwerk. Die vorhergehende Teilnahme am Lehrgang "Einführung in die praktische Holzernte" ist von Vorteil, aber nicht Voraussetzung.</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die gängigen Holzerntesysteme in stark geneigtem Gelände • können je nach Gelände, Bestand und Erschließungssituation die ökonomischen und ökologischen Restriktionen sowie das am besten geeignete Holzerntesystem bestimmen • kennen die wichtigsten Seilkransysteme und ihre Komponenten sowie deren wesentliche Einsatzbereiche weltweit • kennen die in der Praxis notwendigen Planungs- und Arbeitsschritte sowie Kalkulationen beim Betrieb von Seilkransystemen und können diese ausführen 		
<p>Literatur und Arbeitsmaterial</p> <p>Pflichtlektüre und weiterführende Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>		

Modulnummer	Modulname	
63117	Waldpädagogik	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften B.Sc. Waldwissenschaften/ Waldwirtschaft und Umwelt	Modultyp Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesungen (Frontallehre, Gruppen-, Partner- und Einzelarbeit), Exkursionen, Selbststudium	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Schriftliche Ausarbeitung (60%), Präsentation/mündliche Prüfung (40%)		ECTS-LP (Workload) 5 125h (Davon 60h Präsenz)
Modulkoordinator/in Fabia Spörckmann		
Weitere beteiligte Lehrende		
<p>Inhalte</p> <p>In dem Modul wird Waldpädagogik im Sinne der waldbezogenen Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) vermittelt. Dabei wechseln sich theoretische und praktische Teile ab. Der theoretische Teil befasst sich mit den pädagogischen und didaktischen Grundlagen der Waldpädagogik. Es wird auf Entwicklungs- und Lerntheorien, Motivation und die konzeptionellen Hintergründe von BNE eingegangen. Gleichzeitig wird ein Blick auf Leitungskompetenz und Zielgruppenorientierung geworfen.</p> <p>Im praktischen Teil werden waldpädagogische Veranstaltungen sowohl in der Rolle als Teilnehmende als auch in der Rolle als Leitende durchgeführt. Dadurch wird das theoretisch erlernte Wissen in die Praxis umgesetzt und eigene Erfahrungen für den Lernprozess genutzt.</p> <p>Präsenz, sowie aktive Teilnahme bei allen Lehrmethoden werden vorausgesetzt. Bitte beachten: Teilweise findet die Lehrveranstaltung ganztägig statt!</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <p>Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen Grundlagen der Entwicklungs- und Lernpsychologie, Pädagogik und Didaktik reproduzieren • die historischen Hintergründe der Umweltbildung / Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) analysieren • die theoretische Basis der Umweltbildung und Besonderheiten der waldbezogenen BNE • reproduzieren und anwenden • die Planung von Veranstaltungen / praktische Übungen anwenden und beurteilen 		
<p>Literatur und Arbeitsmaterial</p> <p>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben und auf Ilias bereitgestellt</p>		

Modulnummer 64035	Modulname Planung und Projektierung eines forstlichen Wirtschaftsweges	
Verwendbarkeit B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2009) B.Sc. Waldwirtschaft und Umwelt (PO 2009) B.Sc. Waldwissenschaften B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (PO 2021)	Modultyp Projektstudie Projektstudie Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe 5 / WiSe
Lehrformen (Veranstaltungsart) Vorlesung, Übung, Feldarbeit	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) B.Sc. NF Holz und Bioenergie B.Sc. iNF Forstbetriebliches Management	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung) PL: Mündliche Prüfung (60 %), Bericht (40 %) und Präsentation (unbenotet)		ECTS-LP (Workload) 5 125h (Davon 60h Präsenz)
Modulkoordinator/in Prof. Dr. Thomas Frank Purfürst		
Weitere beteiligte Lehrende		
Inhalte Es werden die notwendigen Kenntnisse für eine effiziente Walderschließung vermittelt, welche Rahmenbedingungen und Restriktionen berücksichtigt. Struktur und Phasen der Erschließungsplanung, der Wegeprojektierung, des Variantenstudiums und des Zirkelschrittverfahrens werden erläutert. Dabei werden sowohl händische als auch EDV-gestützte Verfahren behandelt. Die für die Erschließungsplanung relevanten rechtlichen, ökologischen und sozialen Rahmenbedingungen werden ebenso vermittelt wie die ökonomischen und technischen Grundlagen der modernen Walderschließung. Nach Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird an einem konkreten Objekt im Wald eine Wegestrassierung vorgenommen, die auf den in der Vermessungskunde vermittelten Grundlagen aufbaut. Nach dem Abstecken der Leitlinie, der Wege-Mittelachse, der Erhebung des Querprofils sowie der Nivellierung der einzelnen Stationen der Wegestrasse wird mit Hilfe der im Wald erhobenen Daten die konkrete Wegebauprojektierung für eine Bauausschreibung vorgenommen. Dabei kommt auch aktuelle Ingenieur-Software zum Einsatz. Das Wahlpflichtmodul endet mit der Ausarbeitung einer Ausschreibung der für die konkrete Umsetzung der Wegebaumaßnahme notwendigen Arbeiten inklusive der notwendigen Erdbewegungen, der Wasser abführenden Maßnahmen und eventuell notwendiger künstlicher Befestigungsbauten. Hinweis: Das Wahlpflichtmodul findet als Block am Ende des Wintersemesters statt.		
Qualifikations- und Lernziele Die Student:innen können: <ul style="list-style-type: none"> • eine Erschließungsplanung unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer, sozialer und gesetzlicher Restriktionen für den Neubau/Ergänzung eines Waldweges sich erarbeiten und am konkreten Beispiel umsetzen • eine in der Planung erstellte Variante eines Weges von der Karte in das Gelände übertragen • einen Weg nach ingenieurstechnischen Kriterien im Gelände grob abstecken und einmessen • die im Gelände erhobenen Daten mit Hilfe von Planungssoftware in detaillierte Kostenplanungen, Ausschreibungsunterlagen und Arbeitsaufträge übertragen, analysieren und bewerten 		
Literatur und Arbeitsmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Dietz P., Knigge W., Löffler H. (1984): Walderschließung. Verlag Parey (bzw. Reprint: Verlag Kessel), 426 S. 		

- DWA-Regelwerk: Richtlinien für den ländlichen Wegebau (genauere Hinweise zu den zu bearbeiteten Kapiteln und Themengebieten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)

Integriertes Nebenfach: Meteorologie und Klimatologie

Modulnummer 4203	Modulname Bioklimatologie	
Verwendbarkeit Meteorologie und Klimatologie (iNF)	Modultyp Pflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 3 jedes WiSe
Lehrform Vorlesungen, Übungen, Exkursionen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) Modul „Atmosphäre und Hydrosphäre“ Modul-Nr.: 2101 (1102)	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL Klausur (120 min, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Andreas Christen		
Weitere beteiligte Lehrende: Prof. Dr. Andreas Matzarakis		
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Bioklimatologie – Wechselwirkungen zwischen Organismen (Pflanzen, Tiere, Mensch) und der Atmosphäre. • Austausch von Strahlung, Energie, Wasser, Spurengasen und Impuls zwischen Pflanzen und Atmosphäre, Energie und Wasserbilanz von vegetationsbedeckten Landoberflächen. • Forst- und agrarmeteorologische Anwendungen (Windschutz, Sturmschäden, Frostschutz) • Zentrale Wirkungsweisen der Vegetation im globalen Klimasystem (Rückkoppelungen zwischen Vegetation und Klima, Kohlenstoffkreislauf, Spurengasaustausch). • Energiebilanz von Tieren und des Menschen. • Humanbiometeorologische Wirkungskomplexe und Indizes. • Biotropie, Biosynoptik, und Frühwarnsysteme für die menschliche Gesundheit. • Auswirkungen des Klimawandels auf das Bioklima von Pflanzen, Tieren und Mensch. <p>Eine Exkursion an die Forstmeteorologische Messstelle in Hartheim und eine Exkursion zum Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung des Deutschen Wetterdienstes bieten Einblicke in die bioklimatologische Forschung und Praxis.</p>		
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können biophysikalische Wechselwirkungen zwischen Organismen und Atmosphäre verstehen, beschreiben und ansatzweise auch berechnen. • Die Studierenden können forst-, agrar-, und human-biometeorologische Anwendungen beschreiben und verstehen. • Die Studierenden können die Wechselwirkungen zwischen Vegetation und dem Klimasystem im Kontext des globalen Klimawandels verstehen und beschreiben. • Die Studierenden können die human-biometeorologischen Wirkungskomplexe verstehen und im Kontext anwenden. • Die Studierenden kennen die wichtigsten forstmeteorologischen, agrarmeteorologischen und human-biometeorologische Untersuchungsmethoden, Indizes und Richtlinien und sind mit gewissen Vorhersageprodukten vertraut. 		

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden auf der Lehr- und Lernplattform Ilias bereitgestellt.

Weiterführende Literatur

- Bonan, Gordon "Ecological Climatology", Cambridge University Press, 2016
- Campbell, Gaylon S "An Introduction to Environmental Biophysics", Springer, 2012

Oke, TR. "Boundary Layer Climates", Routledge 1987

Modulnummer 4221/5221	Modulname Meteorologische Daten und Messinstrumente		
Verwendbarkeit Meteorologie und Klimatologie (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 3 / jedes WiSe	
Lehrform Vorlesungen mit Übungen	Teilnahmevoraussetzung „Atmosphäre und Hydro-sphäre“ Modul-Nr.: 2101 (1102), Modul „Grundlagen der Meteorologie“ MNr.: 4201/5201	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL PL: Klausur (100%, 60 min)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Dirk Schindler			
Weitere beteiligte Lehrende:			
<p>Inhalte</p> <p>Messungen und daraus abgeleitete Messwerte von meteorologischen Variablen sind die Grundlage für das Verständnis von Prozessen und Zuständen in der Atmosphäre. Systematisch messtechnisch erfasste Prozesse und Zustände ermöglichen die Entwicklung, Parametrisierung und Validierung von empirisch-statistischen und physikalisch-mechanistischen Modellen. Studierenden werden die folgenden Aspekte zum Themenkomplex meteorologische Daten und Messinstrumente vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meteorologische Mess- und Beobachtungssysteme: Mit welchen Methoden und auf welcher Datengrundlage gewinnt man Erkenntnisse über Prozesse und Zustände in der Atmosphäre? • Wolkenbeobachtung, Einführung in phänologische Beobachtungen • Messprinzipien von meteorologischen Messwertgebern (Thermometer, Ombrometer, Radiometer, Anemometer) • Meteorologische und geophysikalische Messnetze • Beschaffung, Bearbeitung und Darstellung von meteorologischen und klimatologischen Datensätzen 			
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <p>Studierende lernen meteorologische Messinstrumente und -daten kennen. Sie werden im Verlauf des Moduls befähigt, Messprinzipien von meteorologischen Messinstrumenten und den Aufbau von meteorologischen Messsystemen zu verstehen. Sie sind in der Lage mit Messungen verbundene Fehler zu erkennen, zu benennen und zu interpretieren. Sie können nach Modulabschluss grundlegende Methoden zur Analyse von Zeitreihen meteorologischer Daten anwenden.</p>			
<p>Literatur und Arbeitsmaterial</p> <p>Pflichtlektüre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden auf der Lehr- und Lernplattform Ilias bereitgestellt. <p>Weiterführende Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emeis, S., 2010: Measurement Methods in Atmospheric Sciences: in situ und remote. Borntraeger Verlag (ISBN-10: 3443010660). 			

Modulnummer 65880	Modulname Stadtklima und Luftreinhaltung		
Verwendbarkeit Meteorologie und Klimatologie (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5 / jedes WiSe	
Lehrform Vorlesungen mit Übungen und Exkursionen	Teilnahmevoraussetzung (Empfohlen): Modul Bioklimatologie (MNr.: 503), Meteorologisches Messpraktikum (MNr.: 506)	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL PL: Klausur (100%, 120 min)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Andreas Christen			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte Einführung in theoretische und anwendungsorientierte Aspekte der Stadtklimatologie und der Luftreinhaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Definition des Stadtklimas - identifikation städtischer Effekte und Beschreibung der städtischen Form und Funktion in atmosphärischen Modellen. • Veränderungen der Atmosphäre über einer Stadt: Wie werden Strahlung, Energieaustausch und Wind auf der Skala von Gebäuden, Straßenzügen, Stadtteilen bis auf regionale Ebene modifiziert? • Stadtklimatologische Phänomene - städtische Wärmeinsel, Flurwinde, städtische Dunstglocke, Veränderungen von Wolken und hochreichender Konvektion. • Wichtigste Luftschadstoffe und deren Emission, Transmission, Umwandlung und Deposition in der Atmosphäre. • Grenzwerte, Richtlinien und Lösungsansätze in der Luftreinhaltung. Anwendungen der Stadtklimatologie im Bereich der Energienutzung, Architektur, nachhaltigen Stadtplanung, Sicherheit, Gesundheit und Wettervorhersage			
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Dies Studierenden können Effekte von Städten auf die Atmosphäre und Effekte der Atmosphäre auf Städte herausarbeiten und wiedergeben. • Dies Studierenden verstehen Stadtklimatologische und lufthygienische Phänomene und Prozesse und können diese erklären. Sie können Effekte von Städten auf Strömung, Strahlung, sowie Energie- und Wasserbilanz verstehen, abschätzen, und beschreiben. • Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden, Modelle und Richtlinien zur Beurteilung von Stadtklima und Lufthygiene (thermisches Stadtklima, Ausbreitungsmodellierung). • Die Studierenden können den Bezug zwischen Stadtklima und Anwendungen im Bereich der Energienutzung, Architektur, nachhaltigen Stadtplanung, Sicherheit, Gesundheit, Wettervorhersage und Klimaprojektionen in Städten herstellen. 			

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- Texte, Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden auf der Lehr- und Lernplattform Ilias bereitgestellt.

Weiterführende Literatur

- Oke TR, Mills G, Christen A, Voogt JA 2017: „Urban Climates“, Cambridge University Press, ISBN 978-11-074-2953-6

Modulnummer 65875	Modulname (Kleinskalige) Meteorologische Modellierung		
Verwendbarkeit Meteorologie und Klimatologie (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5 / jedes WiSe	
Lehrform Vorlesung, Einzel- und Gruppenarbeit, Datenanalyse, Rechenübungen	Teilnahmevoraussetzung	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL PL: Schriftliche Ausarbeitung (100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Dirk Schindler			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Schreiben wissenschaftlicher Texte • Beschaffung meteorologischer Datensätze • Einführung in die Bearbeitung meteorologischer Datensätze (Homogenisierung, Datenlücken füllen, ...) • Statistische Analyse meteorologischer Datensätze • Statistische Modellierung meteorologischer Variablen • GIS-basierte Erstellung von Karten zur Darstellung der Ergebnisse von statistischen Modellierungen • Ergebnisdarstellung und -interpretation in Form eines wissenschaftlichen Textes 			
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Beurteilung statistischer Methoden zur Analyse meteorologischer Daten • Analyse, Interpretation und Diskussion von Analyse- und Modellergebnissen • Selbstständige Bearbeitung von Problemlösungen sowie deren Beurteilung im Zusammenhang mit aktuellen, wichtigen Fragestellungen der Angewandten Meteorologie • Abfassen wissenschaftlicher Texte 			
Literatur und Arbeitsmaterial Passwortgeschützte PDF-Dateien der Lehrveranstaltungsunterlagen werden auf der zentralen Lernplattform Ilias zur Verfügung gestellt. Darin sind zahlreiche Angaben zu weiterführender Literatur enthalten.			

Integriertes Nebenfach: Landschaftsökologie und Naturschutz

Modulnummer 4303/5303		Modulname Landschaftsökologie und - Management	
Verwendbarkeit Landschaftsökologie und Naturschutz (iNF) Weitere B.Sc. Studiengänge der Fakultät	Modultyp Pflichtmodul (iNF) Wahlpflichtmodul (n. Absprache)	Fachsemester / Turnus 3/ jedes WiSe	
Lehrform Vorlesungen, Seminar, Übung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur (60min; 50%) Schriftliche Ausarbeitung zu einem landschaftsökologischen Thema (50%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Alexandra Klein			
Weitere beteiligte Lehrende: Dr. Judith Trunschke			
Inhalte In diesem Modul werden die Studierenden makroökologische Theorien und Konzepte, die für die Landschaftsökologie und Landschaftsmanagement relevant sind, kennenlernen und auf aktuelle Debatten im Naturschutz der Kulturlandschaften übertragen. Weiter werden Naturschutzkategorien und politische Entwicklungen im Naturschutz in einem landschaftsökologischen Kontext gestellt. Die Studierenden lernen wissenschaftliche Studien schriftlich zusammenzufassen und im Managementkontext zu bewerten. Das Modul umfasst folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Makroökologische Theorien und Konzepte (Inselbiogeographie, Fragmentierung, Art-Areal Beziehungen, Metapopulationskonzept, SLOSS Debatte) • Konzepte der Biodiversität in einem landschaftsökologischen Kontext (alpha-, beta-, gamma-Diversität, Art-Lebensraum-Netzwerke und ihre Charakteristika wie Spezialisierung und Mächtigkeit) • Konzepte zu Ökosystemfunktionen und Dienstleistungen im landschaftsökologischen Kontext • Charakteristika von wichtigen Lebensräumen in der Agrar-/ Kulturlandschaft • Landschaftsökologische Studien zusammenfassen • Schutzgebietskategorien national, EU und weltweit inklusive internationale Abkommen und aktuelle politische Entwicklungen im IPBES, GBC, Strategien und Volksbegehren/Anträge und Gesetzänderungen • Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens erarbeiten inklusive Methoden der Literatursuche und Bewertung für evidenzbasierte ökologische Aussagen für Managemententscheidungen in Kulturlandschaften 			

Qualifikations- und Lernziele

Die Studierenden lernen in diesem Modul die Grundlagen von Konzepten, die in der Landschaftsökologie und Management eine Rolle spielen und erlernen wissenschaftliche Studien zusammenzufassen. Spezifisch werden die Studierenden folgende Qualifikations- und Lernziele erreichen:

- Die Studierenden können makroökologische Theorien und Konzepte (z.B. Inselbiogeographie, Fragmentierung, Art-Areal Beziehungen, Metapopulationskonzept, SLOSS Debatte) wiedergeben
- Die Studierenden können makroökologische Theorien auf das Management von Landschaften übertragen
- Die Studierenden können Konzepte der Biodiversität in einem landschaftsökologischen Kontext verstehen und anwenden (alpha-, beta-, gamma-Diversität, Art-Lebensraum-Netzwerke und ihre Charakteristika wie Spezialisierung und Mächtigkeit) berechnen und einordnen
- Die Studierenden können Charakteristika von Lebensräumen der Agrar- und Kulturlandschaft beschreiben
- Die Studierende können landschaftsökologische Studien verstehen und schriftlich zusammenfassen
- Die Studierenden können die nationalen und EU-weiten Schutzgebietskategorien und internationalen Abkommen in Verbindung zum Schutz der Agrar- und Kulturlandschaft erklären

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- Begon M, Howarth RW, Colin R, Townsend CR (2017) Ökologie. 3. Auflage. Springer Spektrum Berlin. (bestimmte Kapitel und andere Auflagen möglich) (ISBN 978-3-662-49906-1) <https://katalog.ub.uni-freiburg.de/opac/RDSIndex/Search?lookfor=Begon&type=AllFields&limit=10&sort=py+desc>
- Bauer B (2021) Naturschutzbiologie. 1. Auflage. Hauptverlag (ISBN 978-3-838-554167) <https://katalog.ub.uni-freiburg.de/opac/RDSIndex/Search?lookfor=naturschutzbiologie&type=AllFields&limit=10&sort=py+desc>

Weiterführende Literatur

- spezifische Literatur aus Fachjournalen

Modulnummer 4304/5304	Modulname Naturschutzbiologie	
Verwendbarkeit Landschaftsökologie und Naturschutz (iNF) Weitere B.Sc. Studiengänge der Fakultät	Modultyp Pflichtmodul (iNF) Wahlpflichtmodul (n. Absprache)	Fachsemester / Turnus 3/ jedes WiSe
Lehrform Vorlesung, Seminar	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL PL: Schriftliche Ausarbeitung (100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Katrin Heer		
Weitere beteiligte Lehrende:		
Inhalte In diesem Modul werden die Studierenden die Grundlagen der Naturschutzbiologie kennenlernen und in Vorträgen selbst einordnen und theoretisch anwenden. Das Modul umfasst folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte der Naturschutzbiologie (Schlüsselarten, Endemische Arten, schwarze und rote Listen) • Konzepte zu Neobiota • Grundlagen der Restaurationsökologie • Grundlagen der Naturschutzgenetik • Naturschutzprojekte in Gruppen ausarbeiten und mündlich vorstellen • Grundlagen der mündlichen Präsentation und Diskussion 		
Qualifikations- und Lernziele Die Studierenden lernen in diesem Modul die Grundlagen der Naturschutzbiologie und der Ökologie von Neobiota inklusive politischer Entwicklungen kennen und präsentieren und diskutieren Naturschutzprojekte. Spezifisch werden die Studierenden folgende Qualifikations- und Lernziele erreichen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen Theorien und Konzepte der Naturschutzbiologie und können diese wiedergeben (z.B. Schlüsselarten, Endemische Arten, schwarze und rote Listen) • Die Studierenden können Hypothesen und Ökologie von Neobiota zusammenfassen • Die Studierenden kennen die Grundlagen der Restaurationsökologie • Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Populationsgenetik sowie die Bedeutung von genetischer Diversität in Populationen. Sie kennen die genetischen Methoden, die in der Naturschutzgenetik zur Anwendung kommen und verstehen deren Aussagekraft. 		
Literatur und Arbeitsmaterial Pflichtlektüre <ul style="list-style-type: none"> • Primack 1995 Naturschutzbiologie, Spektrum • Baur (2021) Naturschutzbiologie. Springer. Weiterführende Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Holderegger, Segelbacher 2016, Naturschutzgenetik • spezifische Paper 		

Modulnummer 4334/ 5334	Modulname Nachhaltige Landnutzung		
Verwendbarkeit Landschaftsökologie und Naturschutz (iNF) Weitere B.Sc. Studiengänge der Fakultät	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5/ jedes WiSe	
Lehrform Vorlesung, Seminar, Exkursionen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL PL: Seminar (Konzeptvorstellung + Diskussionsführung; 50%) & Kurssportfolio (50%) SL: Kurzvorträge		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Dr. Dimitry Wintermantel			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Zielkonflikte von (nachhaltiger) Landnutzung • Integrativer und segregativer Naturschutz • Biologische Landwirtschaft • Agroforst • Vertikale Landwirtschaft • Nachhaltiges Gärtnern • Monetäre Bewertung von Ökosystemleistungen • Bestäuberschutz • Risiken und Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln insbesondere im Bezug auf Bienen • Treibhausgasbilanz von Landnutzungsänderungen 			
Qualifikations- und Lernziele <p>Die Studierenden entwickeln in diesem Modul ein Verständnis für die vielfältigen Aspekte nachhaltiger Landnutzung. Sie lernen Zielkonflikte in Bezug auf nachhaltige Landnutzung kennen und die Nachhaltigkeit von Landnutzung mit Blick auf verschiedene Schutzgüter und Indikatoren zu bewerten. Im Rahmen des Kurses werden den Studierenden vor allem verschiedene landwirtschaftliche Management-Systeme vermittelt, wobei ein besonderer Fokus auf den Vor- und Nachteilen in Bezug auf ökologische Nachhaltigkeit liegt. Die Studierenden lernen Konzepte für nachhaltige Landnutzung zu erarbeiten. Außerdem sollen die Studierenden verstehen wie Ökosystemleistungen monetär bewertet werden können und welche Chancen und Risiken monetäre Bewertung von Ökosystemleistungen bieten.</p>			
Literatur und Arbeitsmaterial			

Modulnummer 4333/5333		Modulname Diversität, Artbestimmung und Ökologie von Flechten und Moosen	
Verwendbarkeit Landschaftsökologie und Naturschutz (iNF) Weitere B.Sc. Studiengänge der Fakultät	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5/ jedes WiSe	
Lehrform Vorlesung, Seminar	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL PL: Klausur (90min, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Dr. Stefan Kaufmann			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte In diesem Modul wird eine Einführung in die Bestimmung von Moosen und Flechten gegeben. Darüber hinaus werden Kenntnisse zur Diversität und Ökologie von Moosen und Flechten vermittelt. Moose und Flechten sind wichtige Indikatororganismen, die oft sensitiver auf veränderte Umweltbedingungen reagieren als Farn- und Blütenpflanzen. Viele Arten reagieren beispielsweise empfindlich auf die Bewirtschaftung von Wäldern, da sie auf alte Bäume und Totholz in der Alters- und Zerfallsphase angewiesen sind, die im Wirtschaftswald weitgehend fehlt, oder weil sie eine hohe Habitatkontinuität benötigen. Da Moosen und Flechten im Gegensatz zu den Farn- und Blütenpflanzen ein leistungsfähiges Abschlussgewebe fehlt und in weitaus stärkerem Maße Stoffe aus der Atmosphäre aufnehmen als Farn- und Blütenpflanzen, sind Moose und Flechten auch Indikatoren für Luftschadstoffe wie Schwefeldioxid sowie für die Stickstofffracht aus Landwirtschaft, Industrie und Verkehr. Grundlegende Kenntnisse von Moosen und Flechten sind daher für Naturschutz, Landschaftsplanung und Forstwirtschaft relevant. Wie bei allen einführenden Bestimmungskursen können im Rahmen dieses Moduls nur eine grundlegende Artenkenntnis sowie die Fähigkeit zum eigenständigen Bestimmen von Arten vermittelt werden. Eine detaillierte Kenntnis der einheimischen Moos- und Flechtenflora erfordert weitere eigenständige Beschäftigung mit der Thematik über den Kurs hinaus.			
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse zur Biologie der Moose und Flechten, einschließlich Funktion, Diversität und Ökologie • Praktische Erfahrung in der Anwendung von Bestimmungsliteratur zu Moosen und Flechten • Erwerb eines Überblicks über wichtige Moos- und Flechtengruppen der mitteleuropäischen Flora • Erwerb von Kenntnissen über Moose und Flechten als Bioindikatoren für Landnutzungsintensität und Luftgüte 			
Literatur und Arbeitsmaterial Frahm & Frey (2004) Moosflora. 4. Aufl. Ulmer. Wirth, Hauck & Schultz (2013): Die Flechten Deutschlands. Bände 1 und 2. Ulmer Verlag.			

Integriertes Nebenfach: Landnutzung im internationalen Kontext

Modulnummer 4503/5503	Modulname Landnutzer und Landnutzungen in ländlichen Entwicklungskontexten	
Verwendbarkeit Landnutzung im internationalen Kontext (iNF)	Modultyp Pflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 3./ jedes WiSe
Lehrform Vorlesungen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch/Englisch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur (90 min, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Wilhelmus de Jong		
Weitere beteiligte Lehrende:		
<p>Inhalte</p> <p>Dieses Modul führt die Studierenden ein in die sozio-ökologische Vielfalt der Landnutzungen in verschiedenen Regionen dieser Welt. Dies beinhaltet zum einen typische Landschaftskontexte und Dynamiken und zum anderen die jeweils relevanten Landnutzerinnen und Landnutzer, dessen Interessen und Kapazitäten zur Land- und Waldbewirtschaftung von zentraler Bedeutung sind. Die verschiedenen Vorlesungsblöcke innerhalb dieses Modules beinhalten spezifische wichtige Nutzungs- und Fallbeispiele, mit denen die jeweiligen Dozent*innen langjährige Erfahrung gemacht haben. Im Vordergrund stehen ländliche Kontexte in den Tropen und Subtropen, aber auch andere Regionen werden vereinzelt erleuchtet. Die Vorlesungsblöcke beinhalten folgende Themen: Nachhaltige Waldbewirtschaftung in den Tropen, Plantagenwirtschaft, Agroforstwirtschaft, Kommunalwälder, Restaurierung von Privatgrundstücken, Baumsavannen und Urban Forestry. Es werden die ökologischen, sozialen, ökonomischen und technischen Dimensionen der jeweiligen Systeme näher erläutert. Des Weiteren wird Bezug genommen auf den Beitrag verschiedener Systeme zu globalen Herausforderungen wie der nachhaltigen Bereitstellung von Rohstoffen, Mitigation und Anpassung an den Klimawandel, Bekämpfung des Biodiversitätsverlustes sowie der Armut durch ländliche Entwicklung. Begleitet werden die Vorlesungen von kleineren Gruppenarbeiten sowie einigen Gastreferaten. Die Studierenden sollen dadurch in die Lage versetzt werden, Land- und Waldnutzungsoptionen aus unterschiedlichen Perspektiven, insbesondere der von ursprünglichen lokalen Ressourcennutzer*innen, zu verstehen und zu diskutieren.</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können verschiedene internationale und nationale Akteure und deren Anspruch an Land- und Waldfunktionen nennen und diskutieren • Die Studierenden kennen unterschiedliche Nutzungsformen von Wald und Bäumen ausserhalb des europäischen Kontexts sowie deren ökologischen, sozialen, ökonomischen und technischen Dimensionen • Die Studierenden verstehen die wichtigsten Herausforderungen und mögliche Lösungsansätze für die unterschiedlichen Landnutzungssysteme 		

Literatur und Arbeitsmaterial Pflichtlektüre

- Nasi R, Frost PGH, 2009. Sustainable forest management in the tropics: Is everything in order but the patient still dying? Ecology and Society 14 (2), www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art40/
- Glossar der wichtigsten im Modul verwendeten Begriffe (auf ILIAS)

Zusätzliche Literatur

Literaturvorschläge zu den jeweiligen Themenblöcken werden von den zuständigen Dozent*innen bereit gestellt

Modulnummer 4403/5403	Modulname Geographien von Entwicklung		
Verwendbarkeit Landnutzung im internationalen Kontext (iNF) Umweltsozialwissenschaften (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF) Pflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 3./ jedes SoSe	
Lehrform Vorlesungen, Tutorium	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur (90 min, 100 %)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Hartmut Fünfgeld			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte Das Modul vermittelt einen Überblick über Grundbegriffe, zentrale Themenfelder und theoretische Konzepte der geographischen Entwicklungsforschung und verwandter Inhalte. Ausgewählte Fragestellungen werden exemplarisch vertieft, um interdisziplinäre Zusammenhänge aufzuzeigen und einen Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten zu ermöglichen. Schwerpunkte der Veranstaltung liegen auf aktuellen Theorien und Konzepten der geographischen Entwicklungsforschung und der Analyse des Wechselverhältnisses zwischen globalen Wirtschaftsbeziehungen und lokalen Entwicklungsprozessen. Im vorlesungsbegleitenden Tutorium haben die Studierenden die Gelegenheit, in Anknüpfung an die Inhalte der Vorlesung aktuelle empirische Forschungsfelder zu identifizieren und anhand von Literatur- und Materialrecherchen zu bearbeiten.			
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen und kritisches Auseinandersetzen mit zentralen Entwicklungstheorien (2) • Analyse und kritische Diskussion aktueller Entwicklungsprozesse anhand ausgewählter Fallbeispiel (3,4) Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973): 1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können			
Literatur und Arbeitsmaterial Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			

Modulnummer 65008	Modulname Wald und soziale Nachhaltigkeit		
Verwendbarkeit Landnutzung im internationalen Kontext (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5./ jedes SoSe	
Lehrform Vorlesungen, Gruppenarbeit	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Mündliche Prüfungen (100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Peter Poschen-Eiche			
Weitere beteiligte Lehrende:			
<p>Inhalte</p> <p>Wälder stehen weltweit unter hohem Druck durch vielfältige Nutzungsansprüche. Die Folge ist häufig eine Degradierung oder der Verlust von Waldflächen, insbesondere in den Tropen und Subtropen. Dieses Modul geht der Frage nach den sozialen Ursachen der Waldzerstörung und den sozialen Voraussetzungen für die Erhaltung von Wäldern nach.</p> <p>Die Bedingungen für die Erhaltung und Nutzung von Wäldern haben sich in den letzten Jahrzehnten weltweit drastisch verändert. Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum, eine globalisierte Wirtschaft mit weltumspannenden Wertschöpfungsketten, Verstädterung und wachsende soziale Ungleichheit, Klimawandel und steigende Nachfrage nach Ökosystemleistungen von Wäldern führen zu einer tiefgreifenden Umschichtung der gesellschaftlichen Ansprüche an den Wald. Zugleich verschieben sich die politischen und wirtschaftlichen Bedingungen für den Umgang mit Wald. Die neuen Konstellationen sind je nach lokalem und nationalem Kontext unterschiedlich. Sie wirken sich auf verschiedene soziale Gruppen sehr unterschiedlich aus, wie z.B. Männer im Gegensatz zu Frauen, ländliche und städtische Bevölkerung, arme und wohlhabende Schichten, Einheimische im Gegensatz zu Migranten oder indigenen und Urbevölkerungen. Nahezu überall jedoch hat die soziale Dimension der Nachhaltigkeit durch diesen Prozess enorm an Bedeutung gewonnen.</p> <p>Wer in Zukunft Wälder schützen und/oder nachhaltig nutzen will, muss in der Lage sein, das Zusammenspiel der Kräfte, die auf Wald, Wirtschaft und Gesellschaft einwirken zu verstehen und in Politik, Strategien und Projekte einzubeziehen. Außer einer Kenntnis der vielfältigen Formen, in der die sozialen Leistungen von Wäldern erbracht werden – wer lebt wo vom Wald und wie? – gehört dazu ein Verständnis des institutionellen Rahmens, in den Wälder eingebunden sind.</p> <p>Schließlich wirken die Veränderungen der Ansprüche und Nutzungen auf das an den Wald gebundene Arbeitsplatzangebot zurück. Traditionelle Berufsbilder wie das des Försters / der Försterin wandeln sich zusehends, völlig neue Berufe und Arbeitsplätze entstehen.</p>			
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden gewinnen einen internationalen Überblick über den Wald als wirtschaftliche und soziale Lebensgrundlage für unterschiedliche soziale Gruppen. • Die Studierenden machen sich mit dem Begriff der sozialen Nachhaltigkeit vertraut, seiner aktuellen Ausprägung, seiner andauernden Veränderung und Weiterentwicklung und den Kräften, die diese Veränderung verursachen. • Die Kursteilnehmer/-innen entwickeln die Fähigkeit zu einer kritischen Auseinandersetzung mit Dogmen, Mythen und Realitäten im internationalen Umgang mit Wald • Die Kursteilnehmer/-innen lernen wesentliche Konzepte und Mechanismen sozialer Entwicklung kennen wie Einkommen und seine Verteilung, Armut, Arbeit, Subsistenz und informelle Wirtschaft, sowie die Methoden mit denen relevant Daten erhoben werden. • Die Studierenden lernen Anwendung, Möglichkeiten und Grenzen wichtiger staatlicher und privater Regulierungsinstrumente kennen, einschließlich internationaler Menschenrechte, Organisationen und Zertifizierungssysteme für Nachhaltigkeit. 			

- Die Studierenden analysieren Fallbeispiele von Konflikten um Walderhaltung und Nutzung und Erfahrungen mit Lösungen und präsentieren ihre Ergebnisse

Literatur und Arbeitsmaterial

- *FAO* (various years) *The State of the World's Forests*. Rome
- Raworth, Kate (2017). *Doughnut economics: seven ways to think like a 21st-century economist*. New York, United States: Random House. [ISBN 978-184794138-1](https://www.randomhouse.com/books/9781847941381).
- *ILO* (various years) *World Employment and Social Outlook*. Geneva.
- *Ferreira, Joaquim Bento and Poschen, Peter* (2019) *Of trees and people. What works for Development, Employment and the Environment in the Brazilian Amazon?* *Revista de Estudios Brasileños*. <https://doi.org/10.14201/reb2019611109121>
- *Pokorny B. and J. Johnson* 2008. *Community forestry in the Amazon: The unsolved challenge of forests and the poor*. *ODI Natural Resource Perspectives* 112, 4p.

Modulnummer 65560	Modulname Waldnutzung im Kontext ländlicher Entwicklung		
Verwendbarkeit Landnutzung im internationalen Kontext (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5./ jedes SoSe	
Lehrform Vorlesungen, Gruppenarbeit	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Arbeitsgruppenbericht und Gruppenpräsentationen (50% / 50%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Jürgen Bauhus Wilhelmus de Jong			
Weitere beteiligte Lehrende:			
<p>Inhalte</p> <p>Wälder nehmen global eine wichtige kulturelle und wirtschaftliche Rolle für die ländliche Bevölkerung ein. Materialien und Nahrungsmittel aus dem Wald werden aktiv genutzt und tragen dabei zur Selbstversorgung und Ernährungssicherheit bei, während diverse wertvolle Produkt besonders ärmeren Bevölkerungsschichten ein zusätzliches Einkommen ermöglichen. Zudem erfüllen Wälder auch wichtige ökologische Funktionen und tragen damit zur Resilienz bei. Im Hinblick auf das Ziel einer nachhaltigen ländlichen Entwicklung muss ein Gleichgewicht gefunden werden zwischen der Nutzung und dem Erhalt wertvoller Waldökosysteme. Viele Projekte der Forschung und Entwicklungszusammenarbeit haben sich diesem Thema gewidmet. Dabei variieren Vorschläge zwischen totaler Unterschutzstellung, nachhaltiger Waldbewirtschaftung durch Gemeinden oder grosse kommerzielle Betriebe bis hin zur Umwandlung der Wälder in rentablere (landwirtschaftliche) Nutzungssysteme. Erfahrungen aus verschiedenen Initiativen machen deutlich, dass eine differenzierte Betrachtungsweise notwendig ist, um der grossen Herausforderung gerecht zu werden, Walderhaltung und ländliche Entwicklung zu kombinieren. Im Rahmen dieses Moduls werden Landnutzungsdynamiken in ländlichen Regionen sowie verschiedene Wald- und Landnutzungsoptionen und deren möglichen Beiträge zu den Nachhaltigen Entwicklungszielen (SDGs) behandelt. Mit diesen Grundlagen wird in einer Gruppenarbeit ein Projektvorschlag für eine spezifische ländliche Region eines gewählten Landes erarbeitet und präsentiert.</p>			
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen die wichtigsten Landnutzungsdynamiken im internationalen Kontext und die damit verbundenen Herausforderungen für die ländliche Bevölkerung. • Die Studierenden können den Beitrag verschiedener Wald- und Landnutzungsoptionen zur ländlichen Entwicklung einschätzen. • Die Studierenden können einordnen, welche Bedeutung der Wald hat zur Erreichung der Nachhaltigen Entwicklungsziele auf lokaler und globaler Ebene. • Die Studierenden kennen die Grundlagen, um Waldprojekte im Kontext einer lokalen Entwicklungsplanung zu entwickeln und erstellen selbstständig einen Projektentwurf. • Die Studierenden ordnen die grundlegenden Möglichkeiten und Grenzen von Wald in Bezug auf die ländliche Entwicklung ein, in ihrem Projektgebiet und darüber hinaus. Sie verstehen die potenzielle Rolle von Forst- und Umweltwissenschaftler*innen in lokalen Waldprojekten. 			
<p>Literatur und Arbeitsmaterial</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wunder 2001. Poverty Alleviation and Tropical Forests – What scope for synergies. World Development 19 (11), 1817-1833 • Angelsen et al. 2014. Environmental income and rural livelihoods: A global comparative analysis. World Development 64 (1), S12-S28 			

- Law et al. 2017. Mixed policies give more options in multifunctional tropical forest landscapes. *Journal of Applied Ecology* 54, 51-60
- Ehrensperger et al. 2019. Land system science and the 2030 agenda: exploring knowledge that supports sustainability transformation. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 38, 68-76

Arbeitsmaterial

- FAO: Forest Resources Assessment 2020 (www.fra-data.fao.org)
- WRI: World Resources Institute data platforms (www.wri.org/data/data-platforms)
- GFW: Global Forest Watch (www.globalforestwatch.org)
- SDGs: Sustainable Development Goals (www.sdgs.un.org/goals)
- ZOPP: Zielorientierte Projektplanung

Integriertes Nebenfach: Umweltsozialwissenschaften

Modulnummer 61180	Modulname Geographie des ländlichen und des städtischen Raumes	
Verwendbarkeit Umweltsozialwissenschaften (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 3./ jedes SoSe
Lehrform Vorlesungen. Tutorium	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) Klausur		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (40 h) ECTS: 5 SWS: 3 SWS
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Tim Freytag		
Weitere beteiligte Lehrende: Prof. Dr. Hartmut Fünfgeld, Dr. Cornelia Korff		
<p>Inhalte</p> <p>Das Modul vermittelt einen Überblick über Grundbegriffe, zentrale Themenfelder und theoretische Konzepte. Ausgewählte Fragestellungen werden exemplarisch vertieft, um interdisziplinäre Zusammenhänge aufzuzeigen und einen Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten zu ermöglichen. Ein inhaltlicher Schwerpunkt liegt auf der Beschäftigung mit Strukturen und Prozessen, die sich in Städten (einschließlich Global Cities und Megastädten) und Metropolregionen beobachten lassen. Weiterhin werden die historische Entwicklung von Siedlungen, Gemeinden im ländlichen Raum, Stadt- und Raumplanung sowie verschiedene soziale und kulturelle Aspekte der Siedlungsgeographie behandelt.</p> <p>Das vorlesungsbegleitende Tutorium wird in der zweiten Semesterhälfte stattfinden. Im Tutorium haben die Studierenden Gelegenheit zur vertiefenden Auseinandersetzung mit ausgewählten humangeographischen Texten in deutscher und englischer Sprache. Dabei geht es nicht nur um das inhaltliche Verständnis der Texte, sondern vor allem auch um die Ausbildung allgemeiner Fähigkeiten für die Erschließung, Diskussion und kritische Reflexion humangeographischer Fachliteratur.</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufarbeitung von Grundlagen der Stadt- und Siedlungsgeographie sowie benachbarter humangeographischer Teildisziplinen (1, 2, 4) • Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Texten (3, 5, 6) <p>Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973): 1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können</p>		
<p>Literatur und Arbeitsmaterial</p> <p>Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>		

Modulnummer 4403/5403		Modulname Geographien von Entwicklung	
Verwendbarkeit Umweltsozialwissenschaften (iNF) Landnutzung im internationalen Kontext (iNF)		Modultyp Pflichtmodul (iNF) Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 3./ jedes SoSe
Lehrform Vorlesungen, Tutorium		Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur (90 min, 100 %)			Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Hartmut Fünfgeld			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte Das Modul vermittelt einen Überblick über Grundbegriffe, zentrale Themenfelder und theoretische Konzepte der geographischen Entwicklungsforschung und verwandter Inhalte. Ausgewählte Fragestellungen werden exemplarisch vertieft, um interdisziplinäre Zusammenhänge aufzuzeigen und einen Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten zu ermöglichen. Schwerpunkte der Veranstaltung liegen auf aktuellen Theorien und Konzepten der geographischen Entwicklungsforschung und der Analyse des Wechselverhältnisses zwischen globalen Wirtschaftsbeziehungen und lokalen Entwicklungsprozessen. Im vorlesungsbegleitenden Tutorium haben die Studierenden die Gelegenheit, in Anknüpfung an die Inhalte der Vorlesung aktuelle empirische Forschungsfelder zu identifizieren und anhand von Literatur- und Materialrecherchen zu bearbeiten.			
Qualifikations- und Lernziele <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen und kritisches Auseinandersetzen mit zentralen Entwicklungstheorien (2) • Analyse und kritische Diskussion aktueller Entwicklungsprozesse anhand ausgewählter Fallbeispiel (3,4) <p>Klassifikation der Qualifikations- und Lernziele nach BLOOM (1973): 1= Kenntnisse: Wissen reproduzieren können; 2= Verständnis: Wissen erläutern können; 3= Anwendung: Wissen anwenden können; 4= Analyse: Zusammenhänge analysieren können; 5= Synthese: eigene Problemlösestrategien angeben können; 6= Beurteilung: eigene Problemlösestrategien beurteilen können</p>			
Literatur und Arbeitsmaterial Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			

Modulnummer 4441/5441	Modulname Sozial-ökologische Transformationsprozesse verstehen und gestalten	
Verwendbarkeit Umweltsozialwissenschaften (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5./ jedes SoSe
Lehrform Inputs, Gruppenarbeit, praktische Übungen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Mündliche Präsentation (30%) und Essay (70%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Tanja Mölders		
Weitere beteiligte Lehrende:		
<p>Inhalte</p> <p>Im Modul beschäftigen wir uns mit der Frage, wie es gelingen kann sozial-ökologische Transformationsprozesse zu verstehen und im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu gestalten. Dazu be- greifen wir sozial-ökologische Krisen als Krisen gesellschaftlicher Naturverhältnisse, d.h. als Ver- mittlungsverhältnisse zwischen Gesellschaft und Natur.</p> <p>Der erste Teil des Moduls umfasst theoretische Grundlegungen. Hier werden verschiedene An- sätze zur Konzeptualisierung von Mensch-Natur-Verhältnisse kennengelernt und reflektiert. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Auseinandersetzung mit der Sozialen Ökologie als Wissenschaft der gesellschaftlichen Naturverhältnisse.</p> <p>Im zweiten Teil werden ausgewählte Transformationsfelder (u.a. Energiewende, Stadtentwicklung) betrachtet und hinsichtlich ihrer theoretischen Implikationen und politischen Konsequenzen befragt. Um unterschiedliche inter- und transdisziplinäre Perspektiven auf sozial-ökologische Transformati- onsprozesse kennenzulernen, werden Expert*innen aus Wissenschaft und Praxis in die Veranstal- tung eingeladen.</p>		
<p>Qualifikations- und Lernziele</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die inter- und transdisziplinären Herausforderungen einer sozial-ökologischen Transfor- mationsforschung, • können unterschiedliche Ansätze zur Konzeptualisierung von Mensch-Natur-Verhältnissen be- nennen und hinsichtlich ihrer Grundannahmen unterscheiden, • kennen die spezifischen Problemlagen verschiedener Transformationsfelder, • erlernen und erproben Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere Schrei- bens, stärken ihre Vortrags- und Präsentationskompetenz. 		
<p>Literatur und Arbeitsmaterial</p> <p>Eine Liste mit grundlegender und weiterführender Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung zu Verfügung gestellt.</p>		

Modulnummer 4442/5442	Modulname Europapolitik: Natur, Klima, Wald	
Verwendbarkeit Umweltsozialwissenschaften (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5./ jedes SoSe
Lehrform Vorlesungen, Übungen, Seminar (Gruppenarbeit und -diskussionen, Rollenspiele), und ggfs. Praxisvorträge	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen)	Sprache Deutsch
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur (100%, 100min)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS
Modulkoordinator/in: Dr. Metodi Georgiev Sotirov		
Weitere beteiligte Lehrende:		
<p>Inhalte</p> <p>Das Modul setzt sich mit den europäischen Politiken und Gesetzen sowie deren nationalen Umsetzungsprozessen zur Steuerung von aktuellen wald- und umweltbezogenen Problemen wie z.B. Biodiversitätsverlust, Klimawandel, Degradierung natürlicher Ressourcen wie Wald und Wasser auseinander.</p> <p>Der Schwerpunkt liegt dabei zum einen auf den Grundlagen europäischer Politik: es werden zentrale Grundbegriffe der Europapolitik wie EU-Politikgestaltungsprozess, EU-Institutionen, EU-Rechtsordnung sowie Einfluss staatlicher und nichtstaatlicher Akteure auf Politikformulierung und Politikumsetzung eingeführt und Praxisbeispiele dafür gegeben. Zum anderen werden die wichtigsten europäischen Politikprozesse und Politikinstrumente für den Bereich Wald und Umwelt (Biodiversität, Klima) vorgestellt und deren Unterschiede und Verbindungen zur nationalen Politik diskutiert.</p> <p>Konkret werden europäische rechtlich bindende und nicht bindende regulative und finanzielle Prozesse und Instrumente für den Bereich Wälder (EU-Waldstrategie 2030, EU Green Paper on Forest Protection and Monitoring, Forest Europe Waldkonvention), Naturschutz (EU-Biodiversitätsstrategie 2030, EU-Vogelschutz- und Flora-Fauna-Habitat-Richtlinien/Natura 2000), Klimaschutz (EU Green Deal, EU-LULUCF-Verordnung) und Landwirtschaft (EU-ELER-Verordnung zur Entwicklung des ländlichen Raums) vorgestellt und diskutiert.</p> <p>Mithilfe von einführenden Vorlesungen, vertiefenden Übungen (Lesen-Schreiben-Diskutieren, Rollenspiele) und interaktiver Gruppenarbeit (PPT-Präsentation und Plenumsdiskussion), und ggfs. Praxisvorträgen werden Fachkenntnisse sowie Problemlösungs- und Methodenkompetenzen zu den politischen und gesetzlichen Zielen und Instrumenten sowie Umsetzungspraktiken für den Bereich Wald und Umwelt (Biodiversität, Klima) entwickelt</p>		

Qualifikations- und Lernziele

Die Studierenden können

- Europäische Politikprozesse und ihrer Zusammenhänge in der Steuerung der globalen Nachhaltigkeit kennen, verstehen und klassifizieren
- Grundlegende Prinzipien, Abläufe und Wirkung von europäischer Politik und deren nationalen Umsetzung beschreiben, erklären, vergleichen, beurteilen
- Theoretisches/Abstraktes Wissen und Praxisbeispiele gegenüberstellen und bewerten
- Fachkenntnisse und Methodenkompetenzen entwickeln und anwenden.

Literatur und Arbeitsmaterial

Pflichtlektüre

- Foliensätze/Skript (Sotirov/Gastdozenten).
- Literaturquellen zu Übungen und Gruppenarbeit (Sotirov)
- Einführende Bücher zur Europapolitik (gesondert bereitgestellt)
- Wissenschaftliche Aufsätze zur europäischen Wald- und Umweltpolitik (gesondert bereitgestellt)

Integriertes Nebenfach: Umwelthydrologie und Wasserresourcen

Modulnummer 4111	Modulname Bodenschutz und Bodenökologie		
Verwendbarkeit Umwelthydrologie und Wasserresourcen (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 3/ jedes WiSe	
Lehrform Vorlesung, Seminar	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Präsentationen		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: PD Dr. Helmer Schack-Kirchner			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Bodenfunktionen und Funktionskonkurrenz • Bodenschutz im Recht: Schädliche Bodenveränderung, Altlasten, Eingriffsregelungen, Bundesbodenschutzgesetz, zukünftige EU Bodenrahmenrichtlinie usw. • Schutz von Bodenfunktionen im Rahmen der Landnutzung (Biodiversität, Kohlenstoffspeicherung, Bodenfruchtbarkeit) • Grenzwerte: Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte, Verfahren zur Ableitung von physikalischen und stofflichen Grenzwerten • Physikalischer Bodenschutz (Bodenversiegelung, Bodenerosion durch Wind und Wasser, Bodenverdichtung und Strukturzerstörung) • Erosionsvorhersage mit Modellen (RUSLE, WEPP, Erosion2d) • Stofflicher Bodenschutz (Schadstoffe, Mikroplastik, Versauerung) • Umgang mit Online-Ressourcen zum Bodenschutz 			
Qualifikations- und Lernziele Studierende: <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Bodenfunktionen, ihre Gefährdungen und die Funktionskonkurrenz der Böden • können bodenschutz-relevante Ereignissen und Zustände erläutern und bewerten • sind in der Lage online-Ressourcen zum Bodenschutz zu erschließen und problemorientierte Informationen zu aggregieren • können Maßnahmen zum vor- und nachsorgenden Bodenschutz ableiten • können im Sinne einer/s Boden-anwaltes/anwältin den Erhalt von Bodenfunktionen gegenüber konkurrierenden Flächeninspruchnahmen argumentativ unterlegen 			
Literatur und Arbeitsmaterial Pflichtlektüre <ul style="list-style-type: none"> • Eckelmann et al. (2006): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Schweizerbarth Verlag • Blume et al. (2010). Handbuch des Bodenschutzes, 4. Auflage, Wiley Verlag Weiterführende Literatur			

- Litz et al. (Fortgesetztes Sammelwerk): Bodengefährdende Stoffe : Bewertung - Stoffdaten - Ökotoxikologie - Sanierung , aus dem Uni-Netz zugänglich: <https://online-library.wiley.com/doi/book/10.1002/9783527678501>
- Blume et al. (Fortgesetztes Sammelwerk): Handbuch der Bodenkunde, aus dem Uni-Netz online verfügbar: <http://www.redi-bw.de/start/unifr/EBooks-wiley/9783527678495>
- Aktuelle Leitfäden der Landesämter, der ad-hoc AG Boden, und anderer Institutionen werden regelmäßig aktualisiert, daher eine sind Quellenangaben nicht sinnvoll

Modulnummer 4102	Modulname Hydrogeologie		
Verwendbarkeit Umwelthydrologie und Wasserressourcen (iNF) B.Sc. Waldwissenschaften B.Sc. Umweltnaturwissenschaften	Modultyp Pflichtmodul (iNF) Wahlpflichtmodul Wahlpflichtmodul	Fachsemester / Turnus 3/ jedes WiSe	
Lehrform Vorlesung, Übung	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) keine	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Klausur SL: wird noch bekannt gegeben		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Jens Lange			
Weitere beteiligte Lehrende: Prof. Dr. Markus Weiler			
Inhalte Die Vorlesung vermittelt hydrogeologisches Basiswissen zur Quantität und Qualität des Wassers in der permanent gesättigten Zone. Dabei geht es um die Speicherung und die Bewegung von Grundwasser und um die Änderung seiner Qualität. Grundkonzepte werden durch Fallbeispiele erläutert und auch Methoden aus der angewandten Hydrogeologie behandelt. Die Vorlesung gliedert sich in folgende Bereiche: <ul style="list-style-type: none"> • Geologische Grundlagen, Hohlraumarten und Aquifertypen • Grundwasserneubildung • Geohydraulik und Grundwasserdynamik • Strömungsmodellierung • Anorganische Grundwasserqualität: Chemische Prozesse, Wassertypen • Organische Grundwasserqualität: Schadstoffe, Altlasten • Künstliche und natürliche Tracer in der Hydrogeologie • Modellierung des Stofftransports • Geohydraulische und geophysikalische Verfahren • Grundwassergewinnung und Trinkwasserschutz Parallel zur Vorlesung finden Übungen statt. Hierbei werden Stoffinhalte durch Rechenbeispiele vertieft, die selbständig gelöst und korrigiert werden. Exkursion in Kiesgrube und Steinbruch/Quellfassung			
Qualifikations- und Lernziele			

Die Studierende können verschiedene Aquifertypen hinsichtlich Speichervermögen und Durchlässigkeit unterscheiden. Sie können geeignete Verfahren zur Bestimmung der Grundwasserneubildung auswählen und anwenden und Grundwasserströmungen anhand von geologischen und morphologischen Gegebenheiten vorhersagen. Die Studierenden sind in der Lage, aus der Qualität des Grundwassers seine Herkunft abzuleiten, geeignete Verfahren zur Sanierung einer bestimmten Altlast auszuwählen und Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Wasserversorgung aus Grundwasser zu ermitteln.

Literatur und Arbeitsmaterial

- Hölting, B. & Coldewey W.G. (2013): Hydrogeologie, 13. Aufl., Springer, 438 p.

Weiterführende Literatur

- Wisotzky, F., Cremer, N., Lenk, S. (2018) Angewandte Grundwasserchemie, Hydrogeologie und Hydrogeochemische Modellierung, 2. Aufl. , Springer, 677 p.

Modulnummer 4112	Modulname Hydrologische Modellierung		
Verwendbarkeit Umwelthydrologie und Wasserressourcen (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5/ jedes WiSe	
Lehrform Vorlesungen, Übungen	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) Dringend empfohlen: Vorherige Teilnahme an den Modulen: Hydrologie, Hydrogeologie sowie Grundkenntnisse in R	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Schriftliche Ausarbeitung: Dokumentation einer hydrologischen Modellanwendung in einem Bericht. (10-15 Seiten, 100%)		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Markus Weiler			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte In diesem Modul werden einerseits die Grundlagen im Bereich der hydrologischen quantitativen Einzugebiets-Modellierung gelehrt: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in hydrologische Modelle • Klassifikation und Arten von Modellen • Methoden zur Modellkalibrierung und Modellevaluierung Außerdem werden Grundlagen geschaffen, um mittels R und QGIS die Daten für die Modellierung vorzubereiten (räumliche Daten in GIS, Abflussdaten, meteorologische Daten) und das airGR Modellpaket angewandt um verschiedenen hydrologische Fragen zu beantworten (Einfluss von Klimawandel, Landnutzung, Auswirkung von Extremen, Szenarien, Stresstests). Um die Studierenden auf die Anwendung von Modellen in der Praxis vorzubereiten, werden verschiedene Anwendungsbeispiele von Ingenieurbüros vorgestellt und diskutiert. Dabei werden Fallbeispiele aus verschiedenen Projekten aus Forschung und Anwendung von externen Gästen (z.B. ASG Rhein, BIT Ingenieure, HVZ) vorgestellt. Als praktischer Teil des Kurses werden die sie zu je einem Einzugsgebiet verfügbare räumliche Daten aufbereiten, um sie dann in einem hydrologischen Modell mit einem eigenen Datensatz an Niederschlags-, Abfluss- und Klimadaten anzuwenden. Dabei werden iterativ die im Kurs erlernten Methoden in die Anwendung integriert.			
Qualifikations- und Lernziele Studierende sind befähigt Modelle im Bereich der Hydrologie und Wasserressourcen auszuwählen und die verschiedenen Modellarten zu verstehen. Studierende können ein einfaches hydrologisches Modell verstehen es anwenden, parametrisieren und kalibrieren. Studierende erkennen, wie sich Unsicherheiten in der Messung, der Modellkonzeptionalisierung und der Modellparameter auf die Modellierung auswirken (Modellunsicherheiten). Studierende können die Wichtigkeit von Modellierung in Forschung und Anwendung erkennen			

Literatur und Arbeitsmaterial

- Nützman und Moser (2016) Elemente einer analytischen Hydrologie (Kap 6): Online UB
- Beven, K. 2012. Rainfall-Runoff Modelling. Chichester, UK, John Wiley & Sons, Ltd, doi: 10.1002/9781119951001.
- Nicola Fohrer (Hrsg.) 2016. Hydrologie (Kap 15). utb Verlag

Modulnummer 65002	Modulname Aktuelle Themen der Umwelthydrologie		
Verwendbarkeit Umwelthydrologie und Wasserressourcen (iNF)	Modultyp Wahlpflichtmodul (iNF)	Fachsemester / Turnus 5/ jedes WiSe	
Lehrform Seminar mit Eingangsvorlesungen und individueller Besprechung (1/3), dann Referaten von Studierenden mit anschließender Diskussion (2/3)	Teilnahmevoraussetzung (empfohlen) Pflichtmodule des iNF Umwelthydrologie	Sprache Deutsch	
Studien-/Prüfungsleistungen SL/PL (Gewichtung, Dauer/Umfang) PL: Portfolio-Bewertung von drei Einzelleistungen (kommentierte Bibliografie, Referat, schriftliche Ausarbeitung), die im Rahmen der Veranstaltungen erbracht werden.		Arbeitsaufwand (Präsenz) 150 h (60 h) ECTS: 5 SWS: 4 SWS	
Modulkoordinator/in: Prof. Dr. Kerstin Stahl			
Weitere beteiligte Lehrende:			
Inhalte Die Veranstaltung ist als Seminar konzipiert (Anwesenheitspflicht), in dem aktuelle Fragen der Umwelthydrologie vertieft werden. In mehreren Vorlesungsterminen werden zunächst Fachliteraturquellen und –recherche, systematisches Aufarbeiten und bewerten, Präsentations- und Schreibtechnik vermittelt und z.T. in Gruppenarbeit geübt und besprochen. Die Studierenden erhalten außerdem zu Beginn ein Seminarthema zu einer aktuellen Fragestellung in der Umwelthydrologie. Dazu sollen jeweils eine Recherche und Dokumentation erstellt werden. Wichtige Schritten des praktischen und wissenschaftlichen Arbeitsprozesses werden formal geübt: <u>Recherche:</u> Desk-Study, Review. <u>Dokumentation:</u> Kommentierte Bibliografie, Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, <u>Vortrag:</u> Präsentation und Diskussion.			
Qualifikations- und Lernziele Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können gezielt Literatur zu einem fachlichen Thema suchen, dieses reflektieren und logisch zusammenfassen. • lernen aktuelle Themen und Fallbeispiele theoretisch kennen und können diese konsistent präsentieren und anderen vorstellen 			
Literatur und Arbeitsmaterial Hinweise zu Literatur werden im Modul gegeben			