TH BINGEN
University of Applied Sciences

M O D U L H A N D B U C H

Beschreibungen der Module zum Master-Studiengang

UMWELTSCHUTZ

Stand August 2025,

Studiengangsspezifische PO 2021
Allgemeine PO 2016

Inhaltsverzeichnis

Teil 1: Pflichtmodule 3

Planen und Auswertung von Versuchen 3
Pflichtprojekt zum wissenschaftlichen Arbeiten 5
Umweltdidaktik 7
Masterthesis 9

Teil 2: Wahlpflichtmodule 10

Academic English 10
Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe 12
Environmental Psychology 13
Fallbeispiele Recht 15
Forschungsmodul 17
Freilandökologie 3 19
Geoinformationssysteme in Landwirtschaft und Umweltschutz 20
Klima- und Ökosystemmodellierung 22
Klima- und Ökosystemmodellierung 2 24
Konfliktfelder Landwirtschaft und Umwelt 25
Mediterrane und Marine Ökosysteme 26
Mediterrane und Marine Ökosysteme 2 28
Methoden der kommunalen Wärmeplanung 30
Ökobilanz. 2 - Kreislauffähigkeit 32
Angewandte Ornithologie 34
Ökotoxikologie 36
Projektarbeit Kreislaufwirtschaft /Ökobilanzierung 38
Professional English 40
Renaturierung von Ökosystemen 41
Ressourcenschutz 43
Biogene Materialien Vorlesung 45
Biogene Materialien Praktikum 47
Soundscape 48
Stoffstrommanagement 50
Thermische Behandlung von Rest- und Abfallstoffen 51
Umweltmanagement 55
Umweltwirkung von Kunststoffen 56
Wassertechnologie 2 58
Wissenschaftliches Arbeiten 60
Wissenschaftliche Konferenz 62

Teil 1: Pflichtmodule

Planen und Auswertung von Versuchen
im Umweltschutz

Planung und Auswertung von Versuchen (im Umweltschutz)(PAVU) ***Design and Analysis of Environmental Experiments***					
Kennnummer **M-U-PAVU**	**Arbeitsbelastung** 90h	**Leistungspunkte** 3	**Studiensemester** 1. o. 2.	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung mit Übungen, Praktikum	**Kontaktzeit** V: 30 h, 2SWS P: 15 h 1SWS	**Selbststudium** 45 h	**geplante Gruppengröße** V: 30 P: 15

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Der Fragestellung gerechte Versuche zu planen.
- Auf die Aufgabenstellung passende statistische Auswerteverfahren auszuwählen.
- Umweltschutztypische Daten auszuwerten.
- Die Statistiksoftware R für grundlegende statistische Auswertungen anzuwenden.

3 Inhalte

- Grundlagen der Versuchsplanung: Hypothesengerechte Formulierung der Fragestellung, Stichprobenumfang, Blockbildung und Randomisierung
- Grundlagen Statistischer Testverfahren: Fehlertypen, Konfidenzbereich, Prüfstatistik, Auswahl des Testverfahrens
- Mittelwertvergleiche und Varianzanalyse
- Korrelations- und Regressionsanalyse

4 Lehrformen

2 SWS Vorlesung mit Übungen und 1SWS Analysen mit R

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal:

Inhaltlich: Statistik Grundlagen

6 Prüfungsformen

Klausur (90 min)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung s. Pkt. 6

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach LP

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Cornelia Lorenz-Haas

11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch oder Englisch **Literatur:** - Vorlesungsunterlagen, - z.B. W. Köhler, G. Schachtel, P. Voleske, Biostatistik – Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler, Springer Spektrum, ISBN 978-3-642-29270-5 - Einführende Literatur zum Open Source Statistikprogramm R (z.B. http://cran.r-project.org/doc/contrib/Sawitzki-Einfuehrung.pdf)

Pflichtprojekt zum wissenschaftlichen Arbeiten

Pflichtprojekt zum wissenschaftlichen Arbeiten - Projektarbeit (PROJ) ***project work***					
Kennnummer **M-U-PROJ**	**Arbeits-belastung** 360 h	**Leistungs-punkte** 12	**Studiense-mester** 1. u. 2.	**Häufigkeit des An-gebots** Sommer u. Winter-semester	**Dauer** 2 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**geplante Gruppengröße**
	Workshop, Vorlesung, Seminar, Gruppenarbeit (Hausarbeit)	4 SWS / 60 h	300 h inkl. Hausarbeit/ Vortrag	ca. 20 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen**

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

ein anwendungsbezogenes Projekt selbstständig zu bearbeiten

- erlernte Methoden, wie z.B. Wissensmanagement, Kommunikationsmanagement, Recherchetechniken, anzuwenden
- das erlernte technische Know How in übergeordneten Zusammenhängen anzuwenden,
- selbständig Themen auszuwählen und diese auf Machbarkeit zu prüfen,
- Vorschläge zur Durchführung zu entwickeln und zur verteidigen,
- sich den aktuellen Stand des Wissens auf Basis relevanter Literatur zu erschließen,
- experimentell angelegte Fragestellungen zu testen oder Planungskonzepte zu entwickeln,
- die Projektergebnisse formgerecht zu dokumentieren und zu präsentieren

3 **Inhalte**

Eingangsworkshop

Grundlagen Projektmanagement

Bearbeitungsschritte von Themensuche über Zieldefinition bis zur Durchführung

Konzepterarbeitung/Planungskonzepte/Hypothesenbildung

Zwischenpräsentation

Projektspezifische Arbeitsplanung (Material und Methoden, Aktivitäten-, Zeit-, und Kostenplan)

Präsentation der Versuchsplanung, Zwischenergebnisse

Abschlusspräsentation

Präsentation der Hypothese, Durchführung, Auswertung, Ergebnisse

4 **Lehrformen**

Tabelle 1 Gruppentermine der Kohorten September und März

Studienbeginn	**Oktober**	**Februar**	**März**	**Juli**
September	**Eingangs-workshop**	**Teilnahme bei März**	**Zwischen-präsentation**	**Abschluss-präsentation**
März	**Zwischen-präsenta-tion**	**Abschluss-präsentation**	**Eingangs-workshop**	**Teilnahme September**

	Das Modul besteht aus 3 Pflichtterminen für Studierendengruppen. Eingangsworkshop zu Beginn des 1. Semester für Studienanfänger. Im Rahmen dieses Workshops findet eine Zwischenpräsentation der Projekte der vorherigen Kohorte statt. Abschlusspräsentation zum Ende des 2. Semesters. Hier nimmt die nachfolgende Kohorte als Zuschauer teil.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal:** keine **Inhaltlich:** keine
6	**Prüfungsformen** Hausarbeit und Abschlusspräsentation gehen in die Note ein. Hausarbeit 2/3; Präsentation 1/3 Gewicht
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Erfolgreich abgeschlossener Abschlussbericht und Präsentation
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Master Environmental Sustainability (M-ES) Master Umweltschutz (M-U)
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Frieder Kunz und alle Professoren des Studiengangs.
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** M-ES: Englisch; M-U: Deutsch **Literatur:**

Umweltdidaktik

Umweltdidaktik - Umweltpädagogik (UPÄD)
Environmental Education

Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	90 h	3	ab 1. Semester	SoSe, WiSe	1 Semester

	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
1	Übungen im Gelände oder im Labor, Vorlesung, Praktika, Exkursion	1 SWS / 15 h Tutorschulung u. Lehrgespräche	45 h Einsatz in der Lehre 30 h Vor- und Nachbereitung	offen

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:

- Vorlesungen, Exkursionen oder Praktika zu organisieren und zu leiten
- Lehrinhalte didaktisch aufzubereiten
- Eigene Unterrichtsstunden zu planen und durchzuführen
- Unterrichtsmaterialien zu erstellen

3 Inhalte

Tutorenschulung des FB1
Auswahl einer geeigneten Aufgabe beispielsweise:

- Planung eines Versuchs im Praktikum
- Betreuung eines Versuchs im Praktikum
- Praktische Bestimmungsübungen im Freiland (Vögel, Schmetterlinge, Heuschrecken, Libellen, Pflanzen, Biotoptypen); Arbeit mit verschiedenen Bestimmungsschlüsseln
- Organisation und Durchführung einer Exkursion
- Vorbereitung eines Lehrfilms

Fachspezifische Inhalte je nach Gebiet

4 Lehrformen

Lehrgespräche mit Betreuer

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: gute Fachkenntnisse und Erfahrung im jeweiligen Gebiet

6 Prüfungsformen

Schriftliche Ausarbeitung zum Lehrinhalt

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Lösung der Aufgabenstellung und dazugehörende Dokumentation

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

Master Landwirtschaft und Umwelt (?)

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Michael Rademacher, Prof. Dr. Elke Hietel , alle Professoren im Studiengang

11 Sonstige Informationen

Sprache: Deutsch

	Literatur:

Masterthesis

Masterarbeit (MAST) ***Master thesis***					
Kenn-nummer **M-U-MAST** **M-ES-MAST**	**Arbeitsbelastung** 900 h	**Leistungspunkte** 30	**Studien-semester** 3. Semester	**Häufigkeit des Angebots** individuell	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltung**en Wissenschaftliches Projekt an der Hochschule oder extern in einem Betrieb oder einer Institution	**Kontakt-zeit**	**Selbststudium** 900 h	**Geplante Gruppengröße** in der Regel Einzelleistung

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - eine wissenschaftliche Frage im Bereich Klimaschutz / Umweltschutz selbstständig und strukturiert zu bearbeiten und zu lösen, - die im Studium erlernten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden zu nutzen und für die Prob-lemlösungen anzuwenden, - Untersuchungsergebnisse fachgerecht darzustellen, zu analysieren, zu diskutieren und zu bewerten, - Lösungsansätze im Bereich der speziellen Aufgabenstellung vorzuschlagen, - eine schriftliche Ausarbeitung unter Berücksichtigung der Leitsätze des wissenschaftlichen Arbeitens selbstständig zu erstellen.
3	**Inhalte** Je nach Aufgabe und Fragestellung
4	**Lehrformen** Unterstützung durch Betreuer/in der TH Bingen oder ggf. gemeinsam mit Betreuer/in vor Ort
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: siehe Prüfungsordnung **Inhaltlich**: je nach Aufgabengebiet
6	**Prüfungsformen** Schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Fristgerechte Abgabe der Masterarbeit und deren Anerkennung durch den/die Betreuer/in
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) -
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer/in
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** deutsch, englisch, andere Sprache nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss

Teil 2: Wahlpflichtmodule

Für den Masterstudiengang Umweltschutz werden folgende Module als Wahlpflichtmodule angeboten. Bitte beachten Sie, dass bei einigen ein entsprechendes Bachelormodul noch als Grundlage gewählt werden muss, wenn man den Bachelorstudiengang nicht in Bingen absolviert hat. Genaueres finden Sie unter Voraussetzungen oder erfragen Sie beim Modulverantwortlichen.

Wahlpflichtmodule aus dem 5. oder 6. Semester der Bachelorstudiengänge „Umweltschutz“ sowie „Klimaschutz und Klimaanpassung“ können ebenfalls gewählt werden, wenn sie nicht schon im Bachelorstudiengang belegt wurden. Darüber hinaus können sonstige Wahlpflichtmodule im Umfang von 9 LP aus anderen Studiengängen oder auf Antrag von anderen Hochschulen ausgewählt werden.

Academic English

Academic English (AcE)

ID number	Workload	Credits	Study semester	Frequency of the course	Term
M-ES-AcE **M-U-AcE**	180 h	6	1 or 2	Winter	

1	Course	Contact time	Self-study effort	Group size
	Lecture/ Tutorial	6 SWS / 90 h	90 h	20 students

2 Learning outcomes:

Students

- acquire in-depth knowledge about academic conventions regarding scholarly strategies in the process of academic research and writing.
- structure written and oral contributions appropriately before and during performance
- write and speak English in a competent manner

enhance fluency in written and spoken contributions

3 Contents:

- Research, References, and citation
- Advanced paraphrasing
- Strategies for explicit structure of papers and presentations
- Personalised advanced English Training

- Language as a mental and interactive tool

4 Teaching method

Interactive seminar and workshop

5 Prerequisites:

Formal:

Content: More than sound B2 writing and speaking performance in English, C1 in comprehension of both written and oral English

6 Examination

Written exam (90 Min)r

7 Conditions for obtaining credits

Attendance combined with both 6a) and 6 b)

8 Optional use for other study programs

9 Weight of grade for the final grade

10 Course coordinator(s) and main lecturer(s)

	Mag. phil. Birgit Hoess
11	**Other information** **Language of instruction:** English **Literature:** Appropriate state-of-the-art samples and sources

Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe

Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe (ENNR) ***Energetic Use of Renewable Raw Materials***					
Kennnummer **M-ES-ENNR** **M-U-ENNR**	**Arbeits-belastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studiense-mester** 1 oder 2	**Häufigkeit des An-gebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung, Übungen, Seminar	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen**

- Die Studierenden kennen die verschiedenen nachwachsenden Energieträger und ihre Verwertungsarten. Sie sind in der Lage, Eigenschaften und Problemfelder entlang der Kette zu diskutieren: Beginnend bei landwirtschaftlichen Fragestellungen und Flächenverfügbarkeit über die Aufarbeitung, Bereitstellung und technische Nutzung der Energieträger bis zu politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen. Sie können die Einbindung in Kaskadennutzungskonzepte diskutieren und das Spannungsfeld Nahrungsmittelerzeugung / energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe darstellen.

3 **Inhalte**

- Einführung: Klimawandel, Nutzung fossiler Ressourcen, Nachhaltigkeit
- Feste Energieträger: Holzartige, Halmgutartige: Kesseltypen, Schadstoffe, Wirkungsgrade, Energieinhalte, Asche (Entstehung, Behandlung, Zusammensetzung)
- Flüssige Energieträger: Pflanzelölkraftstoff, Biodiesel, Bioethanol: Energiebilanzen, Ökobilanzen, Politische Rahmenbedingungen, Flächenproblematik, Ausblick
- Gasförmige Energieträger: Biogas: Anlagenkonzepte und Optimierung: Anlage, Substrate, Steuerung
- Vertiefung Flächenproblematik, Ökobilanzierung
- Biowasserstoff - Abgrenzung zu regenerativem Wasserstoff aus erneuerbarem Strom
- - Fazit, Ausblick auf zukünftige Entwicklungen

4 **Lehrformen**

2 SWS Vorlesung, Übungen, Seminare

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine
Inhaltlich: keine

6 **Prüfungsformen**

Hausarbeit

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Bestandene Modulprüfung

8 **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Oliver Türk

11 **Sonstige Informationen**

Sprache: Deutsch
Literatur:
Skript zur Vorlesung,
aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung ausgegeben

Environmental Psychology

Environmental Psychology (UPSY) ***Umweltpsychologie***					
Kennnummer **M-U-EPSY**	**Arbeits-be-lastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studiense-mester** 1 oder 2	**Häufigkeit des An-gebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**geplante Gruppengröße**
	Vorlesung	V: 30 h, 2SWS	60 h	V: 16

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

- Die Studierenden lernen Psychologie als evidenzbasierte, empirische Wissenschaft kennen.
- Sie realisieren, dass jede Hypothese zum menschlichen Verhalten in einer geplanten Studie oder Beobachtung kritisch evaluiert werden muss und dass die größte Fehlerquelle der Beobachter selbst ist.
- Sie können Reaktionen, Vorlieben und Verhaltensweise von Menschen psychologisch einordnen.
- Sie diskutieren, wieso menschliches Verhalten oft umweltschädlich ist und wie Verhaltensänderungen erreicht werden können.
- Sie verstehen Konfliktsituationen anhand der Bedürfnisse der Konfliktparteien und kennen Moderationsverfahren.

3 Inhalte

- Was ist Psychologie/Umweltpsychologie
  - Klärung von Schlüsselbegriffen wie Affekt, Stimulus und Perzept, …
  - Wahrnehmung der Umwelt als psychologischer Prozess
  - Bewusstsein
  - Probleme lösen, urteilen und entscheiden
  - Motivation
  - Emotionen, Stress und Gesundheit
- Untersuchungsmethoden der Umweltpsychologie, Befragungen mit Fragebogen und Interviews. Planung und Auswertung.
- Umwelt, Stress und Gesundheit, Mechanismen/Modelle
- Umgang mit Umweltrisiken und nicht sichtbaren, zukünftigen Gefahren und Auswirkungen (Abgrenzung zur Ethik beachten)
- Werte und Bewusstsein, Möglichkeiten der Einflussnahme
  - Warum handeln wir entgegen unseren Interessen und Überzeugungen?
  - Wie können Umgebungen geschaffen werden, die nachhaltiges Handeln fördern?
- Konflikte und Moderation

4 Lehrformen

Vorlesung, Selbststudium von Texten, Inverted Classroomyy

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: tbd.

Inhaltlich: tbd.

6 Prüfungsformen

	Semesterbegleitende Beantwortung von OLAT-Fragen. Bewertet wird nur die erfolgreiche Teilnahme in ausreichender Qualität. Eine Differenzierung über bestanden hinaus findet nicht statt.
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Beantwortung der Fragen in OLAT in guter Qualität und regelmäßige Teilnahme an den Präsenzterminen. .
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Dieses Modul wird nicht benotet. Entsprechend geht es nicht in die Endnote ein.
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Frieder Kunz
11	**Sonstige Informationen** **Sprache: englisch oder deutsch,** **Literatur:** [1] [2] [3] [1] R. J. Gerrig und P. G. Zimbardo, *Psychologie*. Pearson Studium, 2016. [2] J. Hellbrück und E. Kals, *Umweltpsychologie*. Wiesbaden: Springer VS, 2012. [3] L. Steg und J. I. M. de Groot, Hrsg., *Environmental Psychology - An Introduction*, 2. Aufl. Hoboken, NJ: Wiley, 2019.

Fallbeispiele Recht

Name des Moduls	Juristische Fallbearbeitung in der Praxis
Name des Moduls (engl)	Legal cases
Abkürzung des Moduls	FARE
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	Master Landwirtschaft und Umwelt
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90	**ECTS**	3
Selbststudium	60	**Gewichtung**	Gewichtung nach Leistungspunkten
Regelsemester	2	**Dauer**	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	**Sprache**	Deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	***Kontaktzeit (SWS)***	***ECTS***	***Lehrperson***	***Max. Gruppengröße***	***Anwesenheits-pflicht***
Vorlesung	1		Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt	15	
Seminar	1		Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt	15	
…					

Lernzielergebnisse

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Lebenssachverhalte mit Bezug zum Umweltschutz juristisch zu bewerten und die in diesem Zusammenhang aufgeworfenen rechtlichen Fragestellungen einer praxis-tauglichen Lösung zuzuführen;
- sich bei der Bearbeitung juristischer Fallgestaltungen den gebräuchlichen juristischen Hilfsmitteln kompetent zu bedienen;
- die erarbeiteten Lösungen in angemessener Form schriftlich darzustellen, mündlich zu erläutern und mit einer schlüssigen, juristisch vertretbaren Argumentation zu untermauern

Inhalte

- Naturschutzrecht, Gewässerschutzrecht, Immissionsschutzrecht und andere umweltrechtliche Teilgebiete, insbesondere auch mit ihren Bezügen zur Landwirtschaft;
- Umgang mit juristischer (Kommentar-) Literatur; Interpretation und Berücksichtigung von Rechtsprechungsentscheidungen; juristische Methoden und Argumentations-rechniken

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	***Lehrveranstaltung***	***Form***	***Dauer***	***Gewichtung (bei Teil-leistungen)***
Prüfungsleistung	Vorlesung	Hausarbeit		50%
Prüfungsleistung	Seminar	Vortrag		50%

Literatur
• Literaturhinweise zu den einzelne Themen werden in der Veranstaltung gegeben.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Sta	**am**	3/18/2024

Forschungsmodul

Forschungsmodul (FORM) ***Research internship***					
Kennnummer M-U-FORM	**Arbeitsbelastung** 540h	**Leistungspunkte** 18	**Studien-semester** 2. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommer- oder Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**	**Kontaktzeit** h	**Selbststudium**	**Geplante Gruppengröße** Einzelleistung

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erhalten Einblick in eine Forschergruppe durch aktive Mitarbeit; vertieftes eigenständiges wissenschaftliche Arbeiten und Teilnahme an wissenschaftlichen Tagungen. Sie werden in eine Forschergruppe integriert und gewinnen breiteres Wissen über Methoden und Inhalte des jeweiligen Fachgebietes; Erfahrungen im Projektmanagement und die Forschungsantragsgestaltung.
3	**Inhalte** - Fachspezifische Wissensvermittlung im Team - Training fachspezifischer Methoden und weitgehend selbstständiger Laborarbeit - Interpretation von Daten im wissenschaftlichen Kontext, Statistik - Arbeitsplanung, Zeit- und Kostenplanung - Durchführung der geplanten Studien und Aktivitäten - Präsentation der Ergebnisse oral und/oder in Schriftform - Wissenschaftliches Schreiben und Umgang mit Literaturquellen
4	**Lehrform** Einzelbetreuung oder Kleingruppenbetreuung. Findet das Forschungsmodul außerhalb der Hochschule statt, werden vorab Betreuungsumfang, Arbeitspakete und Terminplan vereinbart.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: keine
6	**Prüfungsformen** Schriftliche Ausarbeitung zum Forschungsprojekt
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Angenommener Abschlussbericht. Aktive Mitarbeit in der Forschergruppe entsprechend des oben ausgewiesenen Workloads und die Vorlage eines Arbeitstagebuchs in dem die Mitarbeit dokumentiert ist.
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** fachlicher Betreuender Professor der TH Bingen
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** englisch oder deutsch

	Literatur: fachspezifisch

Freilandökologie 3

Freilandökologie für Fortgeschrittene (FRÖK3) ***Advanced Field Ecology***					
Kennnummer **Master U**	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungspunkte** 6	**Studiensemester** **1. o**. 2.	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester
1	**Lehrveranstaltungen** Exkursion/Übungen	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende	
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Am Ende dieses Moduls verfügen die Studierenden fortgeschrittene Artenkenntnisse in den Bereichen Botanik und Zoologie Sichere Ansprache von 200 Pflanzenarten Sichere Ansprache der 150 Vogelarten nach Gefieder- und Verhaltensmerkmalen Akustische Bestimmung von 30 Vogelarten Fundierte Erfahrungen in der Bestimmung von Insekten (Libellen, Heuschrecken, Tagfalter) Sichere Ansprache häufiger Amphibien- und Reptilienarten Übung in der Durchführung einer Biotoptypenkartierung, Braun-Blanquet Aufnahme, Siedlungsdichteuntersuchung und Linientaxierung					
3	**Inhalte** Praktische Bestimmungsübungen im Freiland (6 Exkursionen und eine 4tägige Exkursionsfahrt) Arbeit mit verschiedenen Bestimmungsschlüsseln Sichere Anwendung verschiedener Kartier- und Fangmethoden				
4	**Lehrformen** praktische Übungen und Exkursion				
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: FRÖK Einführung bestanden; FRÖK 2 erfolgreich abgeschlossen (für konsekutive Studierende); vergleichbare Vorkenntnisse (6 SWS oder mehr für externe Studierende) **Inhaltlich**: sehr gute Grundkenntnisse Zoologie und Botanik				
6	**Prüfungsformen** Hausarbeit (Exkursionsbericht)				
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Teilnahme an Praktika und Exkursion, Studienarbeit (Exkursionsbericht)				
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Master LU				
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtungsfaktor gemäß der Studiengangspezifischen Prüfungsordnung (SG-PO): 2				
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Michael Rademacher, Prof. Dr. Elke Hietel				
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** S. Literaturliste im OLAT Kurs				

Geoinformationssysteme in Landwirtschaft und Umweltschutz

GIS in Landwirtschaft und Umweltschutz (GEOS) ***Geographic Information Systems in Agriculture and Environment***					
Kenn-num-mer **M-U-GEOS**	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungs-punkte** 6	**Studien-se-mester**	**Häufigkeit des Ange-bots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Seminar mit Übungen	**Kontaktzeit** 4 SWS Seminar und Übungen/ 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** 16 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen**

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit erlangt

- mit natur-, landschafts- und umweltbezogenen Funktionalitäten von GIS zu arbeiten
- mit geoinformatorischen Methoden ökologische und agrarökologische Fragestellungen zu lösen
- Fernerkundungsdaten unterschiedlicher Quellen (z.B. Satelliten-, Luft- und Drohnenbilder in verschiedenen Wellenlängenbereichen) mit GIS zu analysieren
- die Grundlagen satellitengestützter und drohnengestützter Fernerkundung zu verstehen und deren Einsätze zu planen und zu koordinieren
- Projekte mit GIS zu planen und durchzuführen sowie
- bestehende Geoinformationssysteme kritisch zu vergleichen und zu bewerten

3 **Inhalte**

- Allgemeine GIS-Grundlagen und Anwendungsbeispiele in Umweltschutz, Agrarökologie und nachhaltigem Landschaftsmanagement
- Vermittlung von vertieften Kenntnissen zu den Funktionalitäten von GIS inkl. Einsatz von Global Navigation Satellite Systems (GNSS) und Online-GIS
- Rechtliche, technische und fachliche Grundlagen satelliten- und drohnengestützter Fernerkundung
- Datenverarbeitung von Fernerkundungsdaten (Ortho-Mapping, Photogrammetrie, Thermografie)
- Auswahl und Analyse von Fernerkundungsdaten in Bezug auf ökologische und landwirtschaftliche Fragestellungen, z.B. Vegetationsindizes (NDVI), Biomasse, Blattflächenindex, Bodenfeuchte, Korrekturen von Fernerkundungsdaten
- Umgang mit diversen GIS-Software Anwendungen (ArcGIS Pro, QGIS, diverse WebGIS und App-GIS-Anwendungen)
- Umgang mit diversen Photogrammetrie- und Thermografie-Anwendungen in Zusammenhang mit GIS (ArcGIS, Pix4Dmapper, FlirTools…)
- Aufbau, Einsatz und Projektablauf in GIS am Beispiel von Biomasseplanung, Precision Farming, Projektpaketierung und Erstellung von Landschaftsinformationssystemen z.B. zu Erosionsgefährdung, Schutzgebieten, Populationsberechnungen, Wasserschutz
- GIS-gestützte Entwicklung von landschaftsverträglichen Problemlösungen zu (agrar-)ökologischen Fragestellungen über die Einbindung von Standortdaten (Boden, Wasser, Klima), Umwelt- und Ertragsdaten

4 **Lehrformen**

4 SWS Seminar mit GIS-Übungen, GIS-Projektarbeit im Selbststudium

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine
Inhaltlich: GIS-Grundkenntnisse

6 **Prüfungsformen**

Präsentation (50%) und Hausarbeit (50%)

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Bestandene Hausarbeit mit Präsentation oder Klausur und erfolgreiche Teilnahme am Seminar

8 **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

MSc Umweltschutz

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**

	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Elke Hietel
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Skript und Unterlagen zu Seminar und Übungen - Bill, R. (2023): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Wichmann. - de Lange, N. (2020): Geoinformatik in Theorie und Praxis: Grundlagen von Geoinformationssystemen, Fernerkundung und digitaler Bildverarbeitung. Springer. - Wiggenhagen, M., & Steensen, T. (2021): Taschenbuch der Photogrammetrie und Fernerkundung/Guide for Photogrammetry and Remote Sensing. Berlin: VDE Verlag GmbH.

Klima- und Ökosystemmodellierung

Klima- und Ökosystemmodellierung (KLÖM) ***Application of climate information for ecosystem modelling***					
Kennnummer **M-LU-WP16** **M-U-KLÖM**	**Arbeitsbe-las-tung** 90h	**Leis-tungs-punkte** 3	**Studiense-mester** 1. o. 2.	**Häufigkeit des An-gebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltun-gen** Vorlesung, Übungen	**Kontaktzeit** V&Ü: 30 h, 2SWS	**Selbststu-dium** 60 h	
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Hauptziel des Moduls ist, den Studierenden zu ermöglichen, die gemessenen und modellier-ten (Klimaszenarien) Klimadaten für die Bestimmung wichtiger Ökosystemfunktionen (z.B. Verdunstung) und für Ökosystem- oder s.g. Impactmodellierung professionell zu verwenden. Studierende des Moduls werden dazu befähigt: - Klimasystem. Klimacharakteristika und beeinflussende Klimafaktoren zu verstehen. - quantitative Erfassung der Klimagrößen, Messsystemen, Unsicherheiten zu verstehen - die Grundlagen der Klimamodellierung, Klimaszenarien und Unsicherheiten der Klimapro-jektionen kennen zu lernen und zu verstehen, Studierende werden lernen: - die Klimadaten unterschiedlicher Herkunft zu evaluieren - die passende einfache Ökosystemfunktionen bzw. Modelle aussuchen um z.B. die Energie-, Wasser und Stoffflüsse in unterschiedlichen Ökosystemen (Landnutzungstypen) in Abhän-gigkeit vom Klima beschrieben zu können. - die Funktionen/Modelle mit gemessenen und modellierten Klimadaten betreiben, - die Ergebnisse evaluieren und Unsicherheiten abschätzen			
3	**Inhalte** Einführung ins Klimasystem, Erfassung der Klimaelemente: Temperatur, Niederschlag, Strah-lung. Meteorologische Netzwerke, Fernerkundung, Unsicherheiten der Daten Datenbank der DWD, Agrarmeteorologisches Netz der RLP (DLR-RLP) Übersicht über Klimamodellierung und Aufbau der Klimamodellen Einführung in Klimaszenarien: Berücksichtigung des anthropogenen Einflusses. Klimadatenbank CERA. Datenbearbeitung mit Climate Data Operators (CDO). Unsicherhei-ten der Daten Beschreibung der Ökosystemfunktionen bzw. Energie-, Wasser und Stoffflüsse in unter-schiedlichen Ökosys-temen. Auswahl passendes Modells am Beispiel „Potenzielle Verdunstung“ (e.g. Penman-Monthieth, Haude)			

	Berechnungen Ökosystemfunktionen für bestimmte Ökosystemen (Landnutzungstypen) mit aktuellen Daten (DWD oder DLR-RLP) Prognosen der Ökosystemfunktionen für bestimmte Ökosystemen (Landnutzungstypen) mit Daten der Kli-maszenarien bis Ende des 21 Jahrhundert. Evaluierung der Unsicherheiten der Berechnungen
4	**Lehrformen** 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal:** keine **Inhaltlich: keine**
6	**Prüfungsformen** Hausarbeit
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Modulprüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Modul wird verwendet im Master Landwirtschaft und Umwelt und Master Umweltschutz
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach LP
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Oleg Panferov
11	**Sonstige Informationen** **Sprache: englisch oder deutsch,** **Literatur** H. Häckel, Meteorologie, UTB, Stuttgart; Auflage: 6., korrigierte Aufl. (23. Juli 2008), ISBN: 3825217930 C.D. Schönwiese, Klimatologie, UTB, Stuttgart; Auflage: 3. ISBN-10: 3825217930 Ch. Moseley, 2011, Einsteiger-Tutorial für REMO-Datennutzer - Quelle: O. Panferov fragen Schulze, E. D., Beck, E. und K. Müller-Hohenstein (2002): Pflanzenökologie. 846 S. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg-Berlin. ISBN: 3-8274-0987-X ALLEN, R. G., L. S. PEREIRA, D. RAES and M. SMITH. (1998). "Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage paper 56." FAO Irrigation and drainage paper from http://www.kimberly.uidaho.edu/ref-et/fao56.pdf Climate Change 2013 - The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press

Klima- und Ökosystemmodellierung 2

Klima- und Ökosystemmodellierung 2 (KLÖM2)

Application of climate information for ecosystem modelling 2

Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M-U-KLÖM2	90 h	3	1 o. 2 Sem.	Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung, Übungen	2 SWS / 30 h	60 h	ca. (20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Am Ende des Moduls sind die Studierende in der Lage:

- Beobachteten und zukünftigen Klimawandel quantitativ fest zu stellen
- Die Folgen des Klimawandels, inklusive unterschiedliche Klimaextreme quantitativ abzuschätzen
- Die relevanten Folgen und Indikatoren des Klimawandels für unterschiedliche Ökosystemen zu definieren
- Die Einflüsse der Klimawandelfolgen (einzelnen Parameter und Kombinationen) auf die Ökosystemfunktionen zu modellieren
- die Ergebnisse zu evaluieren und Unsicherheiten abzuschätzen

3 Inhalte

- Klimadatenarchive (CERA, ESGF)
- Analyse unterschiedlicher Ökosystemen (Siedlung, Agrar, Wald), Feststellung der klimarelevanten Vulnerabilitäten
- Auswahl der Indikatoren für Quantifizierung der Vulnerabilitäten
- Berechnung der Klimaänderungssignale für die ausgewählten Indikatoren
- Modellierung der Ökosystemreaktionen auf die Folgen des Klimwandels

4 Lehrformen

Vorlesung mit Übungen

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal:

Inhaltlich: Module KLÖM1, Landschaftsökologie, Statistik

6 Prüfungsformen

Hausarbeit

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Landwirtschaft und Umwelt

9 Stellenwert der Note für die Endnote
Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende NN

11 Sonstige Informationen
Sprache:
Literatur:

- Folien zur Vorlesung.
- Aktuelle Arbeitsberichte des IPCC (ipcc.ch)
- Aktuelle Statusberichte des DWD (www.dwd.de) und WMO (https://public.wmo.int)

Konfliktfelder Landwirtschaft und Umwelt

Konfliktfelder Landwirtschaft und Umweltschutz (KOLU)
Conflicts between Agriculture and Environment

Kenn-nummer	***Arbeits-belastung***	***Leistungs-punkte***	***Studien-semester***	***Häufigkeit des Angebots***	***Dauer***
M-U KOLU	*90 h*	*3*	*1. o. 2.*	*Sommersemester*	*1 Semester*

1	***Lehrveranstaltungen*** *Vorlesung und Übungen*	***Kontaktzeit*** *2 SWS/30 h*	***Selbst-studium*** *60 h*	***geplante Gruppengröße*** *20 Studierende*

2 ***Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen***

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls

- *Ökobilanzen im Überschneidungsbereich Landwirtschaft und Umwelt anwenden und einschätzen können*
- *Konflikte und Synergien zwischen Landwirtschaft und Natur-, Arten- und Landschaftsschutz kennen und bewerten können*
- *Lösungsstrategien zum Schutz der Umwelt und der Biodiversität ableiten können*

3 ***Inhalte***

- *Durchführung einer Ökobilanzierung zur Bewertung von Produkten im Überschneidungsbereich Landwirtschaft und Umwelt, Diskussion von Konfliktfeldern*
- *Funktionen und Strukturen von Agrarökosystemen und Auswirkungen auf Biodiversität*
- *Konfliktfelder und Lösungsstrategien Landwirtschaft und Naturschutz*
- *Projektarbeit zu Überschneidungsbereichen zwischen Ressourcennutzung, Landwirtschaft und Naturschutz (Konflikte, Lösungsmöglichkeiten, Ökobilanzierungen, Umweltwirkungen von Produkten, Aufzeigen von Optimierungspotenzial)*

4 ***Lehrformen***

2 SWS Vorlesung und Übungen und Projektarbeit

5 ***Teilnahmevoraussetzungen***

Formal:

Inhaltlich: *keine*

6 ***Prüfungsformen***

*Hausarbeit(50%) und Präsentation(*50%)

7 ***Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten***

Bestandene Klausur oder Projektarbeit

8 ***Verwendung des Moduls*** *(in anderen Studiengängen)*

9 ***Stellenwert der Note für die Endnote***

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 ***Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende***

Prof. Dr. Elke Hietel, Prof. Dr. Thilo Kupfer

11 ***Sonstige Informationen***

Sprache:

Literatur:

Skript zur Vorlesung mit Literaturangaben

Mediterrane und Marine Ökosysteme

Marine und Mediterrane Ökosysteme (MMÖS) ***Marine and Mediterranean Ecosystems***					
Kennnummer **B-KS-WP65**	**Arbeitsbelastung** 180h	**Leistungs-punkte** 6	**Studiensemes-ter** 5. Semester	**Häufigkeit des An-gebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester
1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung, Seminar, Übung	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**geplante Gruppengröße**	
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls: - Vertraut sein mit den geographischen und ökologischen Grundlagen der terrestrischen, litoralen und marinen Ökosysteme des nördlichen Mittelmeerraumes - Grundkenntnisse der Meereswissenschaften beherrschen - Vertraut sein mit den theoretischen Grundlagen der Mediterranen- und der Meeres-Ökologie, - Die physikalische und ökologische Funktionsweise des Mittelmeeres verstehen - Die Mediterrane- und Meeres-Ökologie im Bezug zum Umweltschutz kritisch hinterfragen - Auswirkungen von Beeinträchtigungen verstehen können - Mit verschiedensten Ressourcen in europäischen Sprachen ein Thema zu erarbeiten				
3	**Inhalte** - Wissenschaftliches Arbeiten im multilingualen Umfeld - Grundlagen der Ozeanologie - Der Mittelmeerraum: Entstehungsgeschichte, Geologie, Geographie und Ökologie - Gliederung und Ökologie der terrestrischen, marinen Habitate und des Litorals - Tiergruppen und Pflanzen im Mittelmeerraum und im Mittelmeer - Lebensraum und Lebensgemeinschaften im Mittelmeerraum und im Mittelmeer - Nährstoffverteilung, Nahrungskette/ -netz, Entwicklungszyklen, Plankton - Problematik und ökologische Signale der Umweltverschmutzung/ -Beeinträchtigung - Nutzung der Räume als Ressourcen				
4	**Lehrformen** 4 SWS Vorlesung, Seminar und Übung				
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal:** keine **Inhaltlich:** Module Biologie, Ökologie (und Limnologie), Geographie, Klimatologie				
6	**Prüfungsformen** Hausarbeit (50%) und mündlicher Vortrag (50%)				
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Regelmäßige Teilnahme (80%) am Seminar und erfolgreiche schriftliche Ausarbeitung und Präsentation				
8	**Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)** BSc Umweltschutz, BSc Klimaschutz und Klimaanpassung, MSc Landwirtschaft und Umwelt, MSc Environmental Sustainability				
9	**Stellenwert der Note für die Endnote**				

10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Rainer Hartmann
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Dies ist eine multilinguale Lehrveranstaltung. Vorträge von Gastwissenschaftlern sind in Englisch, Arbeitsmaterialien in Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch. Sollten zukünftig fremdsprachliche Studierende dieses Modul belegen, findet die gesamte Veranstaltung auf Englisch statt. **Literatur:** **Mediterrane Geschichte, Geographie und Ökosysteme** - Abulafia, D. (2011), The Great Sea: A Human History of the Mediterranean - Norwich, J.J. (2007), The Middle Sea: A History of the Mediterranean - Norwich, J.J. (2012), A History of Venice - Da Mosto, F., Francesco's Mediterranean Voyage [DVD], Amazon - Da Mosto, F., Francesco's Venice [DVD], Amazon - Schönfelder, I., Schönfelder, P. (2014), Was blüht am Mittelmeer, Kosmos - Polunin, O. (1969), Flowers of Europe: A Field Guide - Polunin, O., Wright, R.S. (1972), The Concise Flowers of Europe, Oxford University Press **Meereskunde** - Riedel, R. (1983), Fauna und Flora des Mittelmeeres, Parey oder - Riedel, R. (2011), Nachdruck: Fauna und Flora des Mittelmeeres, Seifert Verlag - Hofrichter, R. (2002), Das Mittelmeer Bd. 1 u. 2/I, Spektrum Akademischer Verlag - Hofrichter, R. (2020), Das Mittelmeer, 2. völlig neu überarbeitete Aufl., Springer Verlag, Berlin - Bergbauer, M., Humberg, B. (1999), Was lebt im Mittelmeer, Kosmos Verlag - Ott, J. (1996), Meereskunde, UTB Stuttgart - Neumann, V., Paulus, T. (2005), Mittelmeer Atlas, Mergus Verlag - Kaiser, M.J. et al. (2011), Marine Ecology: Processes, Systems, and Impacts - Townsend, D.W. (2012), Oceanography and Marine Biology: An Introduction to Marine Science - Mladenov, P.V. (2013), Marine Biology: A Very Short Introduction Eine umfangreiche Literaturliste wird während der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt.

Mediterrane und Marine Ökosysteme 2

Marine und Mediterrane Ökosysteme 2 (MMÖS2) ***Marine and Mediterranean Ecosystems 2***					
Kennnummer	**Arbeitsbelastung**	**Leistungspunkte**	**Studiensemester**	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**
	180h	6	5./7. Sem.	Wintersemester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**geplante Gruppengröße**
		6 SWS / 90 h	90 h	

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls:
Vertraut sein mit den geographischen und ökologischen Grundlagen der terrestrischen, litoralen und marinen Ökosysteme des nördlichen Mittelmeereraumes

- Angewandte Kenntnisse der Meereswisschenschaften beherrschen
- Vertraut sein mit den theoretischen und praktischen Grundlagen der Mediterranen- und der Meeres-Ökologie
- Die physikalische und ökologische Funktionsweise des Mittelmeeres verstehen
- Die Mediterrane- und Meeres-Ökologie im Bezug zum Umweltschutz kritisch hinterfragen und zu untersuchen
- Auswirkungen von Umweltbeeinträchtigungen untersuchen und bewerten können
- Mit verschiedensten Resourcen in europäischen Sprachen ein Thema systematisch theoretisch und praktisch zu erarbeiten

3 Inhalte

- Wissenschaftliches Arbeiten im multilingualen Umfeld
- Grundlagen der Ozeanologie
- Der Mittelmeerraum: Entstehungsgeschichte, Geologie, Geographie und Ökologie
- Theorie und Praxis der Gliederung und Ökologie der terrestrischen, marinen Habitate und des Litorals
- Praktische Erarbeitung der Tiergruppen und Pflanzen im Mittelmeerraum und im Mittelmeer
- Lebensraum und Lebensgemeinschaften im Mittelmeerraum und im Mittelmeer
- Untersuchungen der Nährstoffverteilung, Nahrungskette/ -netz, Entwicklungszyklen, Plankton
- Investigative Erarbeitung der Problematik und ökologische Signale der Umweltverschmutzung/ -Beeinträchtigung
- Untersuchung der Vor- und Nachteile der Nutzung der Räume als Ressourcen

4 Lehrformen

10-14-tägiger „Field Course“ mit Exkursionen, Seminaren, Übungen und Labor-Praktikum, Seminare zur Nachbereitung.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Marine und Mediterrane Oekosysteme I oder Nachweis äquivalenter Kenntnisse
Inhaltlich: Biologie, Ökologie (und Limnologie), Geographie, Klimakunde
Für die Teilnahme an der Exkursion fällt eine studentische Kostenbeteiligung von 600€ - 1000€ an.

6 Prüfungsformen

50% Mündliche Präsentation einzeln oder in Kleingruppen und 50% Abschlussbericht: Gruppe(n)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme am „Field Course“ und erfolgreiche schriftliche Ausarbeitungen und Präsentationen

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

BSc Klimaschutz und Klimaanpassung, MSc Landwirtschaft und Umwelt

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Rainer Hartmann mit Gastdozenten

11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Dies ist eine multilinguale Lehrveranstaltung. Vorträge von Gastwissenschaftlern sind in Englisch, Arbeitsmaterialien in Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch. Sollten zukünftig fremdsprachliche Studenten dieses Modul belegen, kann die gesamte Veranstaltung auf Englisch stattfinden. Exkursion und Praktikum: Marine und Mediterrane Ökosysteme 2: Exkursion/ Field Course: Exkursion an das nördliche Mittelmeer verbunden mit Besuchen verschiedener meereswissenschaftlicher Institute und Nutzung deren Forschungseinrichtungen. Praktikum: Feldinvestigation mit Probenname von Organismen aus verschiedenen Ökosystemen sowie das Präsentieren, Untersuchen und Auswerten der Proben im Labor und in Präsentationen für Mitstudenten. Die Durchführung dieses Moduls ist abhängig von einer ausreichenden Teilnehmerzahl, und der Durchführbarkeit auf Grund von politischen und rechtlichen Voraussetzungen. **Literatur:** **Mediterrane Geschichte, Geographie und Ökosysteme** - Abulafia, D. (2011), The Great Sea: A Human History of the Mediterranean - Norwich, J.J. (2007), The Middle Sea: A History of the Mediterranean - Norwich, J.J. (2012), A History of Venice - Da Mosto, F. , Francesco's Mediterranean Voyage [DVD], Amazon - Da Mosto, F. , Francesco's Venice [DVD], Amazon - Schönfelder, I., Schönfelder, P. (2014), Was blüht am Mittelmeer, Kosmos - Schönfelder, P. u. I. (2022), Die Kosmos Mittelmeer-Flora, Kosmos - Polunin, O. (1969), Flowers of Europe: A Field Guide - Polunin, O., Wright, R.S. (1972), The Concise Flowers of Europe, Oxford University Press **Meereskunde** - Riedel, R. (1983), Fauna und Flora des Mittelmeeres, Parey oder - Riedel, R. (2011), Nachdruck: Fauna und Flora des Mittelmeeres, Seifert Verlag - Hofrichter, R. (2002), Das Mittelmeer Bd. 1 u. 2, Spektrum Akademischer Verlag - Hofrichter, R. (2020) Das Mittelmeer, 2. Aufl., Springer Verlag - Bergbauer, M., Humberg, B. (1999), Was lebt im Mittelmeer, Kosmos Verlag - Ott, J. (1996), Meereskunde, UTB Stuttgart - Neumann, V., Paulus, T. (2005), Mittelmeer Atlas, Mergus Verlag - Kaiser, M.J. et al. (2011), Marine Ecology: Processes, Systems, and Impacts - Townsend, D.W. (2012), Oceanography and Marine Biology: An Introduction to Marine Science - Mladenov, P.V. (2013), Marine Biology: A Very Short Introduction Da es sich bei diesem Modul um einen internationalen ‚Field Course' handelt, ist die Durchführung dieses Moduls abhängig von einer ausreichenden Teilnehmerzahl und externen Einflüssen, wie z.B. Reisebeschränkungen!

Methoden der kommunalen Wärmeplanung

Methoden der kommunalen Wärmeplanung (engl.: Methods of municipal heat planning)					KOWP
Kennnummer M-EGU-WP-28	**Workload** 180 h	**Credits** x6	**Studiensemester** Je nach Studienbeginn	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung, Projekt	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** Ca. 10 - 15 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden können eigenständig die notwendigen Schritte der kommunalen Wärmeplanung durchführen, dies beinhaltet die Anwendung folgender Methoden:

- Heizwärmebedarfe von Gebäuden durch verschiedene Verfahren ermitteln und die Qualität der ermittelten Daten bewerten und Potentiale zur energetischen Gebäudesanierung abzuschätzen
- Lokale Wärmequellen identifizieren, die in Wärmenetze eingebunden werden können
- Planung und Auslegung von Wärmenetzen verschiedener Typen von den Grundlagen her durchzuführen
- verschiedene Varianten der Wärmeversorgung und deren Wirtschaftlichkeit mit unterschiedlichen Energieträgern und Energiekonzepten anhand eines eigenen Projektbeispiels diskutieren und bewerten
- aktuell zur Verfügung stehende emissionsarme Heiztechnologien im Vergleich zu bewerten
- Datenerhebung aus online- und offline Quellen, Datenauswertung, Daten-Visualisierung
- Auswertung von Geoinformationsdaten (GIS) und Darstellung solcher (ausgewerteter) Daten in übersichtlicher und adressatenfreundlicher Form

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- das Erlernte bei der Bearbeitung eines individuellen oder gemeinschaftlichen Projektes zur kommunalen Wärmeplanung anzuwenden

3 Inhalte

- Gesetzliche Grundlagen, Trends in der Gesetzgebung zu kommunaler Wärmeplanung
- Verarbeitung und Darstellung von GIS-basierten Daten
- Heizlast und Heizlastberechnung
  - Grundlagen
  - Vereinfachende Modelle
- Bewertung Gebäudebestand und Heizlast
  - Baualtersklassen, vereinfachende Modelle
    - Sanierungsoptionen: Gebäudedämmung, Modernisierung Heizungstechnik
- Wärmenetze
  - Rohrnetzberechnung
  - Status quo von Wärmenetzen und Optionen der Dekarbonisierung von bestehenden Wärmenetzen
- Erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung/ Nutzbare Wärmequellen für Wärmenetze
  - Geothermie
  - KWK-Anlagen
  - Solarthermie
  - Photovoltaik
  - Wärmepumpen
- Allgemeine Techniken:
  - GIS-Daten-Verarbeitung und Darstellung
  - Sensitivitätsanalyse
  - CO_2-Emissionsfaktoren
  - Wirtschaftlichkeitsrechnung

4 Lehrformen

Vorlesung, Einzelberatung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Zulassung zum Masterstudium
Inhaltlich: Keine

6 Prüfungsformen

Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation (15 – 30 min)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Erfolgreiche Ausarbeitung und Präsentation

8 Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Als Wahlpflichtfach In Abstimmung mit der Studiengangsleitung

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Urban Weber

11 Sonstige Informationen

Sprache: deutsch
Literatur: Dr. Max Peters, Thomas Steidle, Helmut Böhnisch: „Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden“, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2020; Robert Riechel, Jan Walter : Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung Umweltbundesamt, 2021; Robert Riechel, Sven Koritkowski, Jens Libbe und Matthias Koziol Kommunales Transformationsmanagement für die lokale Wärmewende, Deutsches Institut für Urbanistik -Difu-, Berlin 2017; sowie weitere aktuelle Literatur, die in der Vorlesung angegeben wird

12 Version vom 20.09.2023

Ökobilanz. 2 - Kreislauffähigkeit

Ökobilanzierung 2 - Bewertung von Kreislauffähigkeit (ÖKBI2)
Life Cycle Assessment 2 - how to assess circular economy

Kenn-nummer	Arbeits-belastung	Leistungs-punkte	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M-U ÖKBI2	90 h	3	1. o. 2.	Sommer-semester	1 Semester

1	Lehr-veranstaltungen	Kontaktzeit	Selbst-studium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	60 h	ca. 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage die Kreislauffähigkeit von Materialien oder Produkten mit verschiedenen Methoden innerhalb und außerhalb der Ökobilanzierung zu bewerten. Dazu können sie die Methoden erklären und die Auswirkungen der Methodenwahl ableiten. Sie können an einem Beispiel die Schwachstellen der Bewertung kritisieren.

3 Inhalte

Bewertung von Kreislauffähigkeit durch:

- Kennzahlen
- Ökobilanzen (abiotischer Ressourcenverbrauch, Primärenergie, Ökobilanzielle Allokation bei mehreren Lebenszyklen)
- Life Cycle Costing
- Circular Economy nach Ellen McArthur Foundation
- Cradle to Cradle

4 Lehrformen

2 SWS Vorlesung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Modul Ökobilanzierung 1

6 Prüfungsformen

Klausur (60 Min)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandener Leistungsnachweis

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtungsfaktor gemäß der Studiengangspezifischen Prüfungsordnung (SG-PO): 1

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer

11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** deutsch **Literatur:** - Vorlesungsskript - Ellen McArthur Foundation: Towards the Circular Ecomnomy, 2013 - Braungart, M. et al.: Cradle to Cradle, Einfach intelligent produzieren, 2014

Angewandte Ornithologie

Ornithologie (ORNI)
ornithology

Kennnummer	Arbeits-belastung	Leistungs-punkte	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M-U-ORNI **M-LU-35**	90 h	3	1. -3. Semester	Wintersemester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** max. 25 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen**

Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Methoden der ornithologischen Feldforschung zu verstehen und richtig anzuwenden
- Die wichtigsten Vogelarten Europas zu erkennen
- Gilden und wichtige Vogel-Biozönosen verschiedener Lebensräume anzusprechen
- Ökologische Grundlagen zum Thema Vögel in der Landschaft zu erkennen
- Die Bedeutung der Vögel im Naturschutz richtig einzuschätzen

3 **Inhalte**

- Ornithologische Untersuchungsmethoden, Vogelbestimmung, Vogelgemeinschaften verschiedener Lebensräume, Indikatorfunktion von Schlüsselarten und ökologischen Gilden, Vögel als Indikatoren zum Zustand einer Landschaft, Vogelschutz in der Praxis
- Vögel im Naturschutz; Bedeutung, Konfliktfelder, Lösungsansätze

4 **Lehrformen**

Vorlesung

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: keine

6 **Prüfungsformen**

Klausur 90 Minuten

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

bestandene Prüfung (PL), regelmäßige Teilnahme (SL)

8 **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

Master LuU

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**

Gewichtungsfaktor gemäß der Studiengangspezifischen Prüfungsordnung (SG-PO): 1

10 **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Michael Rademacher

11 **Sonstige Informationen**

Sprache: Deutsch

Literatur:

Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K., Sudfeldt, Ch. (Hrsg.; 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, Radolfzell, 792 S.

	Weitere Literatur wird in der Veranstaltung vorgestellt

Ökotoxikologie

Modul (ÖTOX) Ökotoxikologie ***Ecotoxicology***					
Kennnummer **M-U-ÖTOX**	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungspunkte** 3	**Studiensemester** 1. o. 2.	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung, Seminar und Exkursion	**Kontaktzeit** 3 SWS / 45 h	**Selbststudium** 45 h	**geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:

- - Schadstoffe zu charakterisieren und zu bewerten
- - die Wirkungen von Umweltchemikalien und physikalischen Faktoren auf Organismen und Ökosysteme zu erkennen, zu beschreiben und kritisch zu bewerten
- - Methoden der Ökotoxikologie zu nennen, potenziellen Einsatzfeldern zuzuordnen und Programme im Bereich ökotoxikologischer Untersuchungen zu konzipieren
- - Messergebnisse auszuwerten sowie diese kritisch zu beurteilen
- - eine Risikocharakterisierung und –beurteilung eines Schadstoffs für die Umwelt vorzunehmen und haben Kenntnisse über die gesetzlichen Bestimmungen (REACH) und Methoden (nach OECD, ISO, DIN)

3 Inhalte

Rolle der Ökotoxikologie im Umweltschutz

Einblick in die Ökotoxikologie von Schadstoffen, Charakterisierung von Schadstoffen

Wirkungen, Dosis-Wirkungsbeziehungen, akute und chronische Schädigungen, Bioakkumulation, Elimination, Biomagnifikation

Aquatische Ökotoxikologie:

- statische und kontinuierliche Biotestverfahren, gesetzliche Verankerung der Biotests, Chemikaliengesetz, REACH, standardisierte Untersuchungsverfahren

- Arzneimittel in der Umwelt, Antibiotika und hormonell wirksame Substanzen, Erfassung erbgutschädigender Wirkungen,

Terrestrische Ökotoxikologie:

- anorganische und organische Schadstoffkomponenten in den terrestrischen Ökosystemen

- aktive und passive Bioindikationsverfahren, VDI-Richtlinien zur Bioindikation

- Umweltbeobachtungssysteme, Biomonitoring, Phänologie

Exkursion an einen thematisch relevanten Standort

4 Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, Exkursion

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Module Biologie, Ökologie, Chemie, Statistik

6 Prüfungsformen

Klausur (mind. 90 Minuten) (70%) und Posterpräsentation (30%)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

	Bestandene Modulklausur und erfolgreich abgeschlossene Projektarbeit Posterpräsentation
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) MSc Umweltschutz
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Katharina Lenhart, verschiedene Lehrende der SG U und KS
11	**Sonstige Informationen** Sprache: deutsch Literatur: Fent, K. (2013): Ökotoxikologie - Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie.- 4. Aufl. Thieme Verlag Ergänzend dazu OLAT-Modul (eLearning)

Projektarbeit Kreislaufwirtschaft /Ökobilanzierung

Projektarbeit Kreislaufwirtschaft/Ökobilanzierung (PAKÖ)
Project Thesis Circular Economy/LCA

Kenn-nummer	Arbeits-belastung	Leistungs-punkte	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M-U PAKÖ	180 h	6	1. o. 2.	Sommer-semester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Vorlesung/Seminar/Übung integriert	5 SWS / 75 h	105 h	max. 15 Studierende 4-5 Studierende je Projektgruppe

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- eine komplexe Planungsaufgabe aus dem Bereich der Kreislaufwirtschaft/Ökobilanzierung in einem Team zu lösen
- Methoden des Projektmanagements anzuwenden (Arbeits-, Zeit-, Ressourcenplanung)
- Ziel und Umfang des Projektes abzugrenzen
- die Lösung der Aufgabe nachvollziehbar beschreibend darzustellen
- im Dialog mit dem Dozenten den Lösungsprozess zu diskutieren
- das Ergebnis zu präsentieren und in der Diskussion zu verteidigen

3 Inhalte

- Abgrenzung von Ziel und Umfang eines Projektes
- Projektmanagement
- Präsentation von Projektergebnissen

4 Lehrformen

Einführende Vorlesung mit Seminarcharakter, Arbeitsgruppengespräche, Rollenspiel Kunde/Auftraggeber, Präsentation mit Diskussion

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Kreislaufwirtschaft 1 oder Ökobilanzierung 1

6 Prüfungsformen

Vortrag (15 Minuten pro Person)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Kontinuierlicher Arbeitsprozess, Termin- und Aufgabenerfüllung nach Meilensteinen, bestandene Projektarbeit und Präsentation

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtungsfaktor gemäß der Studiengangspezifischen Prüfungsordnung (SG-PO): 2

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer

11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** deutsch **Literatur:** siehe KRWI1 und ÖKBI1

Professional English

Professional English (PrE)

Kenn-nummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M-LU-WP09 **M-U-PrE** **M-ES-PrE**	180 h	6	1.o.2. Sem.	Summer Term	1 Semester

1	Course	Contact time	Self-study effort	Group size
	Lecture/ Tutorial	6 SWS / 90 h	90 h	20 students

2 Lernergebnisse (Learning Outcomes) / Kompetenzen

Students
- communicate more effectively and fluently
- participate more confidently in meetings
- approach negotiations more diplomatically
- respond more spontaneously in different situations
- have expanded your range of professional vocabulary

are able to network with greater confidence

3 Inhalte

Students
- communicate more effectively and fluently
- participate more confidently in meetings
- approach negotiations more diplomatically
- respond more spontaneously in different situations
- have expanded your range of professional vocabulary
- are able to network with greater confidence

4 Lehrformen

Interactive seminar and workshop

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: More than sound B2 writing and speaking performance in English, C1 in comprehension of both written and oral English

6 Prüfungsformen

Written exam (90 Min)l

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung
Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Mag. phil. Birgit Hoess.

11 Sonstige Informationen

Language of instruction: English
Literature: Appropriate state-of-the-art samples and sources

Renaturierung von Ökosystemen

Renaturierung von Ökosystemen (RECO)
Restoration Ecology (RECO)

Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M-U-RECO	90 h	3	1.- 3. Semester	Wintersemester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung, Exkursion	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** keine Begrenzung

2 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen**

Am Ende dieses Moduls verfügen die Studierenden über ausreichende Grundkenntnisse über die Wiederherstellung durch den Menschen gestörter Ökosysteme.

Vermittelt werden vertiefende Kenntnisse:

- Der limitierenden abiotischen und biotischen Faktoren der Renaturierung
- Der Renaturierung von Tagebaufolgeflächen
- Der Renaturierung von Seen und Seeufern, Fließgewässern und Mooren

3 **Inhalte**

Vorlesung:

- Einführung in die Renaturierungsökologie
- Ökologische Grundlagen und limitierende Faktoren der
- Grundlagen der Renaturierung von Fließ- und Stillgewässern, Mooren
- Seeuferrenaturierung, Sanierung und Renaturierung eutrophierter Seen
- Revitalisierung hydrogenetischer Moortypen
- Renaturierung und Rekultivierung von Abbaustätten
- Netzwerke – die „Gesellschaft für Ökologogische Renaturierung (SER)“

Exkursion:

- Halbtagesexkursion in den ehemaligen Kalksteinbruch Mainz-Weisenau

4 **Lehrformen**

Vorlesung

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: gute Grundkenntnisse in Biologie und Ökologie

6 **Prüfungsformen**

Klausur (mind. 90 min)

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

bestandene Klausur, Anwesenheitspflicht bei Gastvorträgen

8 **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

Masterstudiengang Umweltschutz

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**

Gewichtungsfaktor gemäß der Studiengangspezifischen Prüfungsordnung (SG-PO): 1

10 **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Michael Rademacher

11 **Sonstige Informationen**

	Sprache: Englisch **Literatur:** - Clewell, A. & Aronson, J. (2013): Ecological Restoration, Second Edition: Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession. - Society for Ecological Restoration (SER) - Rademacher, M. (2015): Biodiversity Management in quarries and gravel pits. – HeidelberbCement, ISBN 978-3-9815050-8-5 - Gann, G. (2019): International Principles And Standards For The Practice Of Ecological Restoration. - Society for Ecological Restoration (SER). - Zerbe, S. & G. Wiegleb (2009): Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. – Springer. - Kollmann et a. (2019): Renaturierungsökologie. – Springer. - Zerbe, S. (2019): Renaturierung von Ökosystemen im Spannungsfeld von Mensch und Umwelt

Ressourcenschutz

Ressourcenschutz (RESS)
Resource conservation

Kenn-nummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M-LU-WP09 **M-U-RESS**	180 h	6	1. o. 2.	Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	Vorlesung, Exkursionen Übungen, Seminar	4 SWS / 60 h	120 h	25 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden

- wissen, wodurch die Böden in ihren ökologischen Funktionen beeinträchtigt werden, wie die Böden davor geschützt werden können und welche Möglichkeiten es im Schadensfall zur Sanierung gibt.
- kennen die wichtigsten schädlichen Einflüsse auf die Gewässer und wissen, wie diese geschützt und falls erforderlich naturnah entwickelt werden können.
- kennen die Wechselwirkung zwischen anthropogenen Ökosystemen und Klima /Atmosphäre und wissen, wie die schädlichen Einflüsse im Landbau zu vermindern oder zu vermeiden sind.

3 Inhalte

Bodenschutz:
Bodenversauerung, Erosion, Schwermetalle, organische Schadstoffe im Boden, Pathogene im Boden, Bodenschadverdichtung, Nitratauswaschung, Phosphoraustrag, Bodensanierung, Flächenkonkurrenz

Gewässerschutz und gewässerverträgliche Landschaftsentwicklung:
WRRL und Landnutzung, Pflanzenschutzmittel und Nährstoffbelastungen der Gewässer, Hochwasserschutz und Landwirtschaft, Maßnahmen für eine gewässerverträgliche Landwirtschaft, naturnahe Gewässerentwicklung, Fallbeispiele

Klimaschutz:
Klima, Wetter, Witterung, Klimaelemente und Klimafaktoren, anthropogene Klimabeeinflussung, Einflüsse der Landoberfläche auf das Klima (inkl. Albedo, Rauigkeit und Emissionen der THGs) in Landwirtschaft, Klimaschutz- und Anpassungsstrategien (Landwirtschaft), Geo-Engineering

4 Lehrformen

4 SWS Vorlesung, Übungen, Exkursionen

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Grundlagen Bodenkunde, Ökologie, Landschaftsökologie, Meteorologie und Klimatologie

6 Prüfungsformen

Klausur

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung
Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Thomas Appel, Prof. Dr. Michael Rademacher, Prof. Dr. Elke Hietel, Prof. Dr. Oleg Panferov, Prof. Dr. Ute Rößner
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** - Bachmann, G. & H.-W. Thoenes (2000): Wege zum vorsorgenden Bodenschutz.- Erich Schmidt Verl.: Berlin - Patt, H. (2016): Fließgewässer- und Auenentwicklung: Grundlagen und Erfahrungen.- Springer-Verl.: Berlin - Aktuelle Version des Nationalen Inventarberichts zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2008, http://www.umweltbundesamt.de/ - H. Häckel, Meteorologie, UTB, Stuttgart; Auflage: 6., korrigierte Aufl. (23. Juli 2008), ISBN: 3825217930 Skripte zur Vorlesung mit Literaturangaben

Biogene Materialien Vorlesung

Biogene Materialien (BIMA) Vorlesung ***Material Use of Renewable Raw Materials - Lecture Course***					
Kenn-nummer	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungspunkte** 6	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** VI Ü, Seminar	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studentinnen und Studenten:

- können Nachwachsende Rohstoffe anhand ihrer chemischen Natur und Grundstruktur zu unterscheiden und können Eigenschaften der Verarbeitung und der Endprodukte angeben.
- können Anwendungsfelder für die Materialien anhand der Eigenschaftsprofile vorschlagen.
- sind in der Lage, die Nachhaltigkeit solcher Materialien zu bewerten und mit klassischen Konstruktionswerkstoffen, besonders petrochemischen Kunststoffen qualitativ zu vergleichen.
- kennen die Verfügbarkeit, ökonomische Aspekte und Zukunftschance der Materialien.
- sind in der Lage, Materialien auf nachwachsender Basis kritisch anhand ihres Leistungsprofils und der Anwendungen zu bewerten.
- sind insbesondere in der Lage, eine ganzheitliche Betrachtung von stofflicher, energetischer und Kaskadennutzung nachwachsender Materialien im Hinblick auf den Klimawandel und die Begrenzheit petrochemischer Ressourcen vorzunehmen.

3 Inhalte

Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe

- Chemische Familien nachwachsender Rohstoffe, Strukturen, Eigenschaften, Verfügbarkeit.
- Verarbeitung und Anwendungsfelder
- Wettbewerbsmaterialien, ökonomische Aspekte der Materialien.
- Ökologische Aspekte der Nutzung nachwachsender Materialien
- Stoffliche/Energetische/Kaskadennutzung
- Mögliche zukünftige Entwicklungen.
- Verbindung mit Klimawandel und Begrenzheit petrochemischer Ressourcen.

4 Lehrformen

Vorlesung 4 SWS

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

6 Prüfungsformen

Hausarbeit

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Hausarbeit

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Oliver Türk

11 Sonstige Informationen

Sprache: Deutsch
Literatur:
Skript zur Vorlesung,

	Türk, O.; Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014 aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung ausgegeben ……

Biogene Materialien Praktikum

Biogene Materialien (BIMA) Praktikum ***Material Use of Renewable Raw Materials - Practical Course***					
Kenn-nummer **M-U-BIMA**	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungspunkte** 6	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Praktikum	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studentinnen und Studenten:
- können eine Reihe wichtiger praktischer Versuche zur Verarbeitung und Analytik biogener Werkstoffe durchführen
- der Schwerpunkt liegt auf biogenen Kunststoffen, zum Vergleich werden auch petrochemische Kunststoffe verarbeitet und analysiert

3 Inhalte

- Differentielle Kalorimetrie (DSC)
- Dynamisch-Mechanische Analyse (DMA)
- Spritzgießen von Thermoplasten
- Thermogravimetrie (TGA)
- Dielektrische Analyse (DEA)
- Rheometrie
- Kalorimetrie (Brennwertbestimmung

4 Lehrformen

Praktikum

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

6 Prüfungsformen

Praktikumsbericht

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Teilnahme am Praktikum (Durchführung der Versuche), Praktikumsbericht

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Oliver Türk

11 Sonstige Informationen

Sprache: Deutsch
Literatur:
Skript zur Vorlesung,
Türk, O.; Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014
aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung ausgegeben
……

Soundscape

Soundscape Planing (SOUNd) ***Soundscape***					
Kennnummer **M-U-SOUNd**	**Arbeits-belastung** 180h	**Leis-tungs-punkte** 6	**Studiense-mester** 1. o. 2.	**Häufigkeit des An-gebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltun-gen** Vorlesung, Prakti-kum, Projekt	**Kontaktzeit** V: 30 h, 2SWS P: 30 h 2SWS Project 30 h 2SWS	**Selbststu-dium** 90 h	**geplante Gruppengröße** V: 8 P: 8 Project: 2

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** - Die Studierenden stellen den Menschen als Subjekt in den Mittelpunkt der Betrachtung. Sie vollziehen den mit Soundscape verbundenen Paradigmenwechsel. - In einem Projekt kombinieren die Studierenden objektive akustische Messungen und subjektive psychologische Untersuchungen, um eine psychoakustische Fragestellung zu beantworten. - Die Studierenden können die Ergebnisse in Form eines Posters zusammenfassen und präsentieren.
3	**Inhalte** - Psychologie der Wahrnehmung der akustischen Umgebung - Untersuchungsmethoden der Umweltpsychologie, Befragungen mit Fragebogen und Interviews. Planung und Auswertung. - Soundscape-Konzept, Soundscape-Tools - Lärmmessungen und Messungen der akustischen Umgebung, binaurale Messtechnik - Literaturarbeit und Mitarbeit an aktuellen Forschungsprojekten. - Verfassen eines Berichts und eines Posters.
4	**Lehrformen** Vorlesung, Praktikum zur Einführung in die Werkzeuge und Projekt.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal:** **Inhaltlich:** Lärmschutz
6	**Prüfungsformen** Posterpräsentation
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Beherrschung verschiedener Werkzeuge und Methoden. Bestätigt durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. Präsentation eines Posters.
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach LP

10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Frieder Kunz
11	**Sonstige Informationen** **Sprache: englisch oder deutsch,** [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] **Literatur:** [1] R. M. Schafer und S. Übersetzt Breitsameter, *Die Ordnung der Klänge - Eine Kulturgeschichte des Hörens*. Schott, 2010. [2] J. Hellbrück und E. Kals, *Umweltpsychologie*. Wiesbaden: Springer VS, 2012. [3] L. Steg und J. I. M. de Groot, Hrsg., *Environmental Psychology - An Introduction*, 2. Aufl. Hoboken, NJ: Wiley, 2019. [4] J. Kang und B. Schulte-Fortkamp, *Soundscape and the Built Environment*, 1. Aufl. New York: CRC Press, 2016. [5] Weltgesundheitsorganisation und Regionalbüro für Europa, *Environmental noise guidelines for the European Region*. 2018. [6] A. L. Brown, „Soundscape planning as a complement to environmental noise management“, S. 10, 2014. [7] A. L. Brown, „The outdoor acoustic environment as resource, and masking, as key concepts in soundscape discourse, analysis and design.“, S. 29.

Stoffstrommanagement

Stoffstrommanagement (SSMA) ***Material Flow Management***					
Kenn-nummer **M-U-SSMA**	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungspunkte** 3	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung mit Übungen und Seminarteil	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Stoffstrommanagement bedeutet Analyse und Optimierung von Material- und Energieströmen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten (ökologische/ökonomische/soziale Aspekte) und ist daher eine facettenreiche und äußerst interdisziplinäre Methode. Die Studentinnen und Studenten sollen in die Lage versetzt werden, diese Methodik in ihrer Breite zu verstehen und unter Nutzung entsprechender Werkzeuge auf Material- und Energieströme anzuwenden. Die Fähigkeit zur Berücksichtigung rechtlicher Aspekte, die ganzheitliche Betrachtung, die Strukturierung der Analyse und deren Abgrenzung durch Festlegung von Systemgrenzen sollen dabei vermittelt werden. Eine Reihe von Materialbeispielen wird in der Vorlesung besprochen.

3 Inhalte

- Grundlagen des Stoffstrommanagements
- Räumliche Hierarchien (betrieblich, lokal, regional, national, global)
- Stoffliche und energetische Betrachtung
- Produktkreisläufe („cradle-to-cradle-Produktdesign), Kaskadennutzung
- Stoffstromanalysen, Kopplung mit Energie- und CO2-Bilanzierung, spezifische Software, Systemgrenzen
- Rechtliche Aspekte
- Praxisbeispiele, Grenzen der Methodik

4 Lehrformen

Vorlesung mit Übungen und Seminarteil

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

6 Prüfungsformen

Hausarbeit

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Oliver Türk

11 Sonstige Informationen
Sprache: Deutsch
Literatur:
Skript zur Vorlesung,
aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung ausgegeben

Thermische Behandlung von Rest- und Abfallstoffen

Thermische Behandlung von Rest- und Abfallstoffen (TBRA) ***Thermal treatment of residues and waste materials***					
Kennnummer	**Arbeitsbe-las-tung**	**Leistungs-punkte**	**Studiense-mester**	**Häufigkeit des An-gebots**	**Dauer**
	90h	3	1 o. 2	Wintersemester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung mit integrier-ter Übung, optional Ex-kursion	**Kontaktzeit** V: 30 h, 2SWS	**Selbststudium** 60 h	**geplante Gruppengröße** V: 20

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: • die Funktion von thermischen Abfallbehandlungsanlagen zu erläutern, • die einzelnen Komponenten einer Anlage zu benennen und zu beschreiben und in ihrem Zusammenwirken zu erklären, • das System energetisch zu bilanzieren, • die Auswirkungen von Müllverbrennungsanlagen auf die Umwelt zu erläutern, • komplexere (Anlagen-)Verfahren zu analysieren und zu interpretieren. - Durch die Lehrveranstaltung entwickeln Studierende überwiegend Fach- und System-kompetenz.
3	**Inhalte** - Abfallcharakterisierung und –vorbehandlung, Haupteinflussgrößen für thermische Pro-zesse, Verbrennung, Vergasung, Pyrolyse, Mechanismen zur Schadstoffentstehung und -verminderung in Feuerungen, Systematischer Aufbau von Prozessführungen, Ap-parate, Systematische Darstellung, Bilanzierung und Bewertung
4	**Lehrformen** Vorlesung mit integrierter Übung
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal:** **Inhaltlich:** Mathematik, Physik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
6	**Prüfungsformen** Klausur (90 Min)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Abgabe von Übungsaufgaben, Klausur
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach LP
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sven Meyer
11	**Sonstige Informationen** **Sprache: deutsch**

	Literatur: • Scholz/Beckmann/Schulenburg: Abfallbehandlung in thermischen Anlagen. Teubner Verlag; 2001 Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Umweltcontrolling

***Environmental Controlling* (ENCO)**					
Kennnummer **WP55**	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungspunkte** 6	**Studiensemester** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung, Gruppenarbeit (Hausarbeit)	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h inkl. Hausarbeit	**geplante Gruppengröße** ca. 20 Studierende

2 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen**

Die Studierenden sind nach erfolgreicher Bearbeitung des Moduls Umweltcontrolling in der Lage:

- Instrumente des Umweltcontrollings zu benennen und deren grundsätzliche Funktion/Anwendung/Vorgehensweise zu beschreiben,
- ablauf- und aufbauorganisatorische Voraussetzungen für ein effizientes Umweltcontrolling zu definieren,
- die Bedeutung des Umweltcontrollings zu erkennen und zu beschreiben für
  - die Kommunikation mit Anspruchsgruppen („stakeholder“),
  - die Aufgaben der Unternehmensleitung und/oder -eigentümer („shareholder“),
- neue Entwicklungen des Umweltcontrollings in den Kontext der bisherigen Instrumente zu integrieren.

3 **Inhalte**

Verschiedene für die betriebliche Praxis relevante Instrumente des Umweltcontrollings und deren Grundlagen werden vorgestellt:

- Umwelt-Qualitätsmanagementsysteme nach EMAS und ISO 14001,
- Energiemanagementsysteme nach ISO 50001,
- Umweltauditing,
- Umweltkennzahlen,
- CO_2-Fußabdruck (carbonfootprint),
- Gesellschaftliche Verantwortung von Organisationen nach ISO 26000,
- Nachhaltigkeitsberichterstattung

4 **Lehrformen**

4 SWS Vorlesung: Einführung in die o.a. Themen und Diskussion der Nacharbeit (Hausarbeit)

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: keine

6 **Prüfungsformen**

Hausarbeit, kann in englisch oder deutsch angefertig werden.

7 **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Bestandener Leistungsnachweis

8 **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

BSc Klimaschutz und Klimaanpassung, MSc Landwirtschaft und Umwelt

9 **Stellenwert der Note für die Endnote**

Gewichtungsfaktor gemäß der Studiengangspezifischen Prüfungsordnung (SG-PO): 2

10 **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Rainer Hartmann

11 **Sonstige Informationen**

	Sprache: englisch, Literatur teilweise englisch, teilweise deutsch **Literatur:** - Relevante ISO Normen, und EU Ökoaudit-Verordnungen (EMAS) - Der TÜV Umweltmanagementberater, TÜV Media (Schulungsfolien und ausgewählte aktuelle Kapitel), - Leitfaden Betriebliche Umweltkennzahlen, BMU (1997), - Fötsch, G., Meinholz, H. (2014), Handbuch Betriebliches Umweltmanagement, 2. Aufl., Springer - Handbuch Umweltcontrolling, Herausgeber BMU und UBA, 2. Auflage 2001, Vahlen ISBN978-3-8006-2536-9, - GRI-Leitfaden (aktuelle Version). Eine aktualisierte Literaturliste wird im Verlauf der Vorlesung erstellt.

Umweltmanagement

Umweltmanagement und rechtliche Risikosteuerung (UMMA) ***Environmental Management and Legal Managementof Risks***					
Kenn-nummer **M-U-UMMA**	**Arbeitsbelastung** 90 h	**Leistungspunkte** 3	**Studien-semester** 1. o. 2.	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung, Seminar	**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 h	**Selbststudium** 60 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Am Ende des Moduls können die Studierenden: Die wesentlichen Anforderungen bestehender Managementsysteme erklären und prak-tisch anwenden, Die Möglichkeiten und Grenzen staatlicher Risikosteuerung kritisch bewerten, Risikosteuerungsstrategien in verschiedenen Rechtsgebieten vergleichend bewerten, Im Rahmen einer Gruppenarbeit gefundene Lösungen argumentativ vertreten.			
3	**Inhalte** Die Studierenden werden mit den Grundlagen von Managementsystemen sowie den gängigen Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen vertraut gemacht. Darüber hinaus werden Modelle rechtlicher Risikosteuerung behandelt: Aufbau von Umweltmanagementsystemen am Beispiel der EU EMAS-VO und von ISO 14001 sowie weitere Qualitäts-, Arbeits- und Sicherheitsmanagementsysteme; rechtliche und betriebliche Risikosteuerung in ausgewählten Gebieten des technischen Sicherheitsrechts (Atomrecht, Störfallanlagen, Gentechnik).			
4	**Lehrformen** Vorlesung, Seminar, Gruppenarbeit			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **Formal**: keine **Inhaltlich**: Umweltrecht			
6	**Prüfungsformen** Klausur (60 Min)			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Referat als Studienleistung			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. A. Stapelfeldt			
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Literaturhinweise zu den einzelnen Themen werden in der Veranstaltung gegeben.			

Umweltwirkung von Kunststoffen

Umweltwirkungen von Kunststoffen (KUUW) ***Environmental Impact of Plastics***					
Kenn-nummer M-ES-KUUW	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungspunkte** 6	**Studien-semester**	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung mit Übungen und Seminarteil	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 1200 h	**Geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studentinnen und Studenten:
- kennen die wichtigsten Nachhaltigkeitskonzepte
- kennen die wichtigsten Massen- und Spezialkunststoffe, deren Rohstoffbasis, Herstellungsverfahren und Anwendungen
- kennen die wichtigsten Umweltprobleme, die durch die verschiedenen Stoffe ausgelöst werden bzw. mit deren Herstellung, Nutzung und Lebensende verbunden sind
- kennen die wichtigsten Gesetzgebungen zu Kunststoffen in den wichtigsten Weltregionen
- kennen die wichtigsten Initiativen, die sich für eine bessere "Kunststoffwelt" engagieren
- können anhand ausgewählter Beispiele die Umweltwirkungen von Kunststoffen diskutieren und aufzeigen, welche Vor- und Nachteile ausgewählte Materialien in bestimmten Anwendungen besitzen

3 Inhalte

- Einführung: Stoffströme, fossile Ressourcen, Klimawandel, Nachhaltigkeitskonzepte
- Massen- und Spezialkunststoffe, Materialien, Verfahren, Anwendungen, Märkte
- Rohstoffe, Inhaltsstoffe, problematische Inhaltsstoffe
- Recycling
- Gesetzeslage zu Kunststoffen in den wichtigsten Ländern
- Initiativen gegen Kunststoffe oder für bessere Kunststoffe/Kunststoffnutzung
- Ausblick auf eine "bessere Kunststoffwelt"

4 Lehrformen

Vorlesung mit Übungen und Seminarteil

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: keine

6 Prüfungsformen

Hausarbeit

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Oliver Türk

11 Sonstige Informationen

	Sprache: deutsch **Literatur:** Skript zur Vorlesung, Türk, O.; Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014 aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung ausgegeben ……

Wassertechnologie 2

Wassertechnologie 2 (WASS2)
Water Technology 2

Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M-U-WASS2	90 h	3	1. o. 2. Semester	Sommer-semester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung, Praktikum, Exkursion	**Kontaktzeit** 2 SWS Vorl./ 30 h 1 SWS Prakt. / 15 h	**Selbststudium** 45 h	**geplante Gruppengröße** Vorlesung max. 30 Stud. Praktikum: Gruppen a 10 Stud.

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

- Kenntnisse von wichtigen organischen und anorganischen Wasserinhaltsstoffen
- Beurteilungsvermögen der Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch bestimmte Wasserinhaltstoffe und Ableitung des Erfordernisses weiterführender Wasseraufbereitungsmaßnahmen
- Prozesskenntnisse über verschiedene Wasseraufbereitungsverfahren wie z.B. Aktivkohlefiltration, Membranfiltration, Ionenaustausch, Enteisenung- und Entmanganung (oberirdisch und unterirdisch) sowie alternativen Desinfektions-verfahren (UV und Ozon)
- Anwendung der Prozesskenntnisse der einzelnen Verfahren für die Dimensionierung einer Wasseraufbereitungsanlage und eine überschlägige Kostenschätzung (Invest- und Betriebskosten) für unterschiedliche Anwen-dungsfälle
- Auf der Basis der hydrochemischen Beschaffenheit von Rohwässern (Grund- und Oberflächenwasser) Erarbeitung eines komplexen Vorschlages der Wasseraufbereitung mit dem Ziel der Einhaltung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV)

3 Inhalte

- Organische und anorganische Wasserinhaltsstoffe und deren Auswirkung auf die menschliche Gesundheit
- Weiterführende Verfahren der Trinkwasseraufbereitung aus Grund- und Oberflächenwasser wie z.B. Aktivkohlefiltration, Membranfiltration, Ionenaustausch, Enteisenung- und Entmanganung (oberirdisch und unterirdisch), alternative Desinfektionsverfahren (UV-Bestrahlung und Ozon) und Advanced Ocidation Processes (Ozon, Wasserstoffperoxid)
- Komplexes Fallbeispiel zur Wasseraufbereitung an der Ruhr (Uferfiltration) mit überschlägiger Anlagendimensionierung und Kostenschätzung
- Praktika: Ionenaustauschverfahren, Aktivkohlefiltration
- Referat: Vorstellung Wassergewinnung und -aufbereitung eines Wasserwerkes, anhand der Problemstoffe im Rohwasser Begründung der Aufbereitungs-schritte, Aussagen zur Einhaltung der Grenzwerte in der TrinkwV, Kosten-schätzung für die Wassergewinnung und -aufbereitung

4 Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum, Referat

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: B.Sc. Umweltschutz Modul Wassertechnologie 1

6 Prüfungsformen

Präsentation

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

	Bestandenes Referat und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtungsfaktor gemäß der Studiengangspezifischen Prüfungsordnung (SG-PO): 1
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Dr.-Ing. Ute Rößner, Dipl.-Ing. (FH) Guido Fömmel,
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** deutsch, einzelne Abschnitte englisch **Literatur:** - Mutschmann, Stimmelmayr (Hrsg.): Taschenbuch der Wasserversorgung; Franck-Kosmsos-Verlag, Stuttgart 2007 - Hancke: Wasseraufbereitung – Chemie und chemische Verfahrenstechnik; Springer-Verlag, Berlin 2000 - Folienvorlagen zur Vorlesung und Skript zum Praktikum

Wissenschaftliches Arbeiten

Wissenschaftliches Arbeiten (WIAR) *Scientific working*					
Kenn-nummer **M-LU-PM02** **M-U-WIAR**	**Arbeitsbelastung** 180 h	**Leistungspunkte** 6	**Studien-semester** 1. o. 2.	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Vorlesung, Übungen,	**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 h	**Selbststudium** 120 h	**Geplante Gruppengröße** 25 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, eine umfassende experimentelle Forschungsarbeit selbstständig für eine Veröffentlichung in einem redigierten wissenschaftlichen Journal zu formulieren. Im Einzelnen bedeutet das:
- die Fragestellung präzisieren und eine Arbeitshypothese formulieren
- vorhandenes Wissen recherchieren (Literatur, Datenbanken)
- Versuchsergebnisse (Daten) anschaulich und überzeugend (Statistik) darstellen
- die Arbeit veröffentlichungsreif zu Papier bringen.

3 Inhalte

Wissenschaftstheorie (Erfahrung versus Experiment): Was ist eine Studie und welchen Gewinn bringt dar-über hinaus das Experiment? Qualitätssicherung in der Wissenschaft und gute wissenschaftliche Praxis.

- Literaturformen: Die technischen und organisatorischen Fähigkeiten zur Literaturrecherche vorausset-zend, werden die inhaltlich zu erwartenden Unterschiede der Literaturformen (Monographien, Reviews, graue Literatur, redigierte Journale) erarbeitet.

- Eignung statistischer Methoden, Datenpräsentation in Tabellen und Grafiken: Die statistischen Kennt-nisse sowie die EDV-technischen Fertigkeiten voraussetzend, wird das für eine Veröffentlichung uner-lässliche Auswählen statistischer Ergebnisse und das Aggregieren experimenteller Daten geübt.

- Wissenschaftliches Formulieren: Es wird geübt und vertieft, die Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeit sprachlich so umzusetzen (englisch und deutsch), dass veröffentlichungsreife Texte entstehen: Einfach in der Sprache, genau in der Aussage.

4 Lehrformen

Die Studierenden werden mit guten und schlechten Beispielen aus der wissenschaftlichen Praxis und den eigenen Textentwürfen konfrontiert. Diese Beispiele werden mit den Studierenden besprochen, um aus den Vorbildern und den Fehlern lernen zu können.

Die Studierenden bearbeiten eine konkrete Fragestellung in Form eines Planspiels, beginnend mit dem Präzisieren einer Arbeitshypothese bis zur schriftlichen Darstellung der Resultate. Dabei entstehen modulbegleitend und interaktiv mit dem als Reviewer fungierenden Dozenten die als wissenschaftliches Paper formulierten Hausarbeiten. Vorlesung (50 %), Übungen (50 %)

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine
Inhaltlich: Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens, Zitiertechniken, statistische Grundkenntnisse

6 Prüfungsformen

Hausarbeit

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung

8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Master Landwirtschaft und Umwelt Master Umweltschutz
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach Leistungspunkten
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Elmas Schulte-Geldermann
11	**Sonstige Informationen** **Sprache:** Deutsch **Literatur:** Skripte zur Vorlesung

Wissenschaftliche Konferenz

Wissenschaftliche Konferenz (WIKO) ***Scientific conference***					
Kennnummer M-U-WIKO	**Arbeits-belastung** 90 h	**Leistungs-punkte** 3	**Studiense-mester** 1 oder 2	**Häufigkeit des An-gebots** **Sommersemester**	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Teamsitzungen, Projekt-arbeit	**Kontaktzeit** 30 h, 2SWS	**Selbststudium** 60 h	**geplante Gruppengröße** max. 8

2 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen**

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- eine wissenschaftliche Tagung (Tagesveranstaltung) zu planen und durchzuführen,
- ein inhaltliches Konzept für eine Tagung zu erstellen,
- einen Zeitplan aufzustellen, nachzuhalten und fristgerecht umzusetzen,
- eine die Tagung begleitende Veröffentlichung zu erstellen.

3 **Inhalte**

- Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Tagung zur Präsentation studentischer Ergebnisse aus Projektarbeiten etc. (u.a. aus Modul PROJ)

Planungsaufgaben

- Terminfindung, Organisation von Räumlichkeiten, Verpflegung und Getränke
- Anwerbung von Studierenden für einen Vortrag, Strukturierung des Programmablaufs
- Anwerbung eines (internen/externen) Keynote-Speakers
- Erstellung eines Zeitplans
- Erstellung einer Begleitpublikation (Tagungsband mit den Vorträgen als Kurzveröffentlichung)

Durchführung

- Coaching der (studentischen) Vortragenden
- Technische und logistische Durchführung der Veranstaltung
- Erstellung des Tagungsbandes
- Durchführung einer Veranstaltungsevaluation

Nachbereitung

- Lessons learned / Feedback-Termin mit Modulverantwortlichem

-

4 **Lehrformen**

Teamsitzungen und Projektarbeit

5 **Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: Teilnahme am Vorgespräch vor Beginn des Semesters

Inhaltlich: keine

6 **Prüfungsformen**

Mitarbeit an der Organisation und Durchführung der Tagung; die Benotung erfolgt auf Grundlage der Tagungsevaluation und eines Lessons learned / Feedback-Berichts durch den Modulverantwortlichen

7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Teamsitzungen, Projektarbeit, Tagungsevaluation und Kurzbericht
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** Gewichtung nach LP
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sven Meyer
11	**Sonstige Informationen** **Sprache: deutsch** **Literatur:** Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben