

**Modulhandbuch „Bachelor Umweltschutz“ (neue Studiengangs-Prüfungsordnung)**

**(ab Wintersemester 2025/26)**

**Stand: 09.04.2025**

Semesterplan (1. bis 6. Semester)

LP	1. Semester (WiSe)	2. Semester (SoSe)	3. Semester (WiSe)	4. Semester (SoSe)	5. Semester (WiSe)	6. Semester (SoSe)
1	Mathematik	Physikalische Grundlagen für Umwelt- und Klimaschutz	Grundlagen Recht		Kreislaufwirtschaft	Wahlpflichtfach
2						
3						
4			Statistik	Immissionsschutz	Umweltchemie	
5						
6						
7						
8						
9						
10	Biologie	Ökologie	Landschaftsökologie	Siedlungswasserwirtschaft	Umweltrecht 1	
11						
12						
13		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 1	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 2	Scientific English 1	Energietechnik	
14						
15				Ökologisches Praktikum	Landschafts- und Raumplanung	
16						
17		Chemie für Umweltwissenschaften 1	Artenkenntnisse	Chemie für Umweltwissenschaften 2	Ökobilanzierung Einführung	
18						
19						
20						
21						
22	Klimatologie	Wirtschaftslehre 1	Wirtschaftslehre 2	Bodenkunde und Geologie		
23						
24				Wahlpflichtfach		
25						
26	Ringvorlesung					
27						
28						
29						
30						

**Versionierung:**

Datum: 27.04.2024:	Zur Abstimmung an SGL/Akkr.-Beauftragter; offen: Verantwortlicher für RING
Datum: 08.05.2024:	Version zur Genehmigung im FBR
Datum: 14.05.2024:	Aktualisierung Chemie-Module, FAWO, RING; erneut zur Genehmigung im FBR
Datum: 16.05.2024:	Aktualisierung Modulname RING, erneut zur Genehmigung im FBR
Datum: 19.06.2024:	Genehmigung im FBR
Datum: 09.03.2025:	Anpassung: PRAM, BPRA, BAKO (Änderung ECTS, Anpassung § 17 (3) APO) Aktualisierung KUT: ÖKB1, ÖKB2, PAKÖ, KRWI1, KRWI2, gestrichen: KRKU Aktualisierung STA: GRUR, UMRE, UMRE2, PLAN, UMPO (inkl. SL) und KSRE (inkl. SL) Aktualisierung OS: Chemie für UW 1 und 2 (neuer Name), UMCE1; neu: UMCE2 und Rost Aktualisierung Röß: SIWA, UTEX (neu) Aktualisierung LH: PHYS (neuer Name), STAT, FAWO mit 6 LP Aktualisierung FKU: MATH Aktualisierung RM: BIOL, ÖKOL mit 4 SWS Aktualisierung MES: ENTE, INGU2, IMMS Aktualisierung ERD: Namensänderung Modulverantwortlicher BOKU
Datum: 26.03.2025	Aktualisierung HT: BPRA, GISE Neu: INWO (als Ersatz für FAWO)
Datum: 31.03.2025	Zustimmung im Prüfungsausschuss, anschließend zur Genehmigung im FBR

<b>Name des Moduls</b>	<b>Artenkenntnisse</b>
Name des Moduls (engl.)	Species Determination
Abkürzung des Moduls	ARKE
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	B-UW
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Michael Rademacher
Formale Voraussetzungen	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	2. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Praktikum	2 SWS	3	Prof. Dr. Michael Rademacher, Dr. Larysa Gorlier	5 Gruppen a 10 TN	ja

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Am Ende dieses Moduls verfügen die Studierenden über ausreichende Grundkenntnisse zur Bestimmung heimischer Pflanzen und Tiere. Sie sind in der Lage eigenständig ihre Artenkenntnisse zu verbessern.</p> <p>Vermittelt werden vertiefende Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zum Gebrauch von Bestimmungsbüchern und Bestimmungs-Apps</li> <li>- Das praktische Bestimmen von Pflanzen und ausgewählten Tiergruppen</li> <li>- Sichere Ansprache häufiger Arten</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Theorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Nutzung von Bestimmungsschlüssel</li> <li>- Umgang mit optischen Hilfsmitteln</li> <li>- Die sichere Ansprache von Arten und dem Umgang mit schwierigen Artengruppen</li> <li>- Fachbegriffe und Datenrecherche</li> <li>- Anfertigung eines Herbariums</li> </ul> <p>Bestimmungsübungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestimmung von häufigen Pflanzenarten</li> <li>- Vogelbeobachtung und Vogelstimmen (Campus)</li> <li>- Bestimmung von Insekten</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Studienleistung (SL)	Praktikum	Herbar mit 30 Pflanzenarten, Praktikumstestat Tierbestimmung bestanden, Anwesenheitspflicht bei den Übungen		

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rothmaler - Exkursionsflora,</li> <li>- Schmeil-Fitschen – die Flora Deutschlands</li> <li>- R. Lüder – Grundkurs Pflanzenbestimmung</li> <li>- Apps: Flora Inkognita, IGräser, PlantNet, Der Kosmos Vogelführer, NABU-Vogelwelt</li> <li>- Bestimmungsschlüssel</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Biologie</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Biology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	BIOL
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Katharina Lenhart
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	330 h	<b>ECTS</b>	11
<b>Selbststudium</b>	270 h	<b>Gewichtung</b>	11
<b>Regelsemester</b>	1. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	7 SWS	9	Prof. Dr. Katharina Lenhart, Prof. Dr. M. Rademacher		
Praktikum	2 SWS	2	Prof. Dr. Katharina Lenhart, Dr. rer. nat. Larissa Gorlier	max. 12 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <p>Teil A: Vorlesungen (Botanik, Zoologie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen Grundlagen der Biologie (Mikrobiologie, Botanik, Zoologie) wiederzugeben</li> <li>- die systematischen Zusammenhänge in der evolutionären Entwicklung der Organismen zu beschreiben</li> <li>- die morphologisch/anatomischen Strukturen pflanzlicher und tierischer Körper darzustellen</li> <li>- die physiologischen Stoffwechselgeschehen zuzuordnen</li> <li>- die Bedeutung der Biologie für das Verständnis ökologischer Abläufe auszuarbeiten</li> </ul> <p>Teil B: Praktika (Mikrobiologie und Botanik)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende praktische Arbeitstechniken in der Mikrobiologie anzuwenden</li> <li>- das Konzept der Hygiene mit den Teilbereichen Sterilisation und Desinfektion zu beschreiben</li> <li>- das Mikroskop sach- und fachgerecht einzusetzen</li> <li>- mikroskopische Präparate aus den Bereichen der Botanik selbstständig herzustellen und zu analysieren</li> <li>- Zusammenhänge mit anderen Teilgebieten der Biologie herzuleiten</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Allgemeine Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was ist Leben?</li> <li>- Grundlagen der evolutionären Entwicklung der Organismen</li> <li>- tierische und pflanzliche Zellen; vom Prokaryonten zum Eukaryonten</li> </ul>

**Botanik/Mikrobiologie:**

- Zytologie, Aufbau der Zelltypen
- Entwicklung der Bakterien, Pilze, Algen, Moose, Farne und höheren Pflanzen
- Morphologie der höheren Pflanzen: Grundgewebe, Meristeme, Abschlussgewebe, Festigungsgewebe, Leitungs- und Ausscheidungsgewebe, Wurzel, Sprossachse, Blatt, Blüte und Früchte
- Nährstoffe und Nährelemente, Stoff- und Wasseraufnahme, Fotosynthese, Phytohormone und sekundäre Pflanzenstoffe
- Pilze, Symbiosen

**Zoologie:**

- tierische Zell- und Gewebetypen, Metabolismus, Fortpflanzung, Reizbarkeit, Steuerung und Bewegung
- Evolution und Entwicklung, Systematik des zoologischen Systems
- Stämme des Tierreichs und ihre Besonderheiten
- Biologie und Ökologie ausgewählter Tiergruppen

**Mikrobiologisches und pflanzenanatomisches Praktikum:**

- Nachweis von Mikroorganismen, Färbung von Bakterien, mikroskopisches Arbeiten mit Algen und höheren Pflanzen, Zellen, Aufbau der Wurzel, des Laubblattes, der Sprossachse, Leitbündel und sekundäres Dickenwachstum

**Zoologisches Praktikum:**

- Mikroskopische Übungen und graphische Darstellung an ein- und mehrzelligen Organismen
- Bestimmungsübungen

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min.)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	Praktikumsteile bestanden		

**Literatur**

Skripte zu Vorlesung und Praktikum

- Lüttge, U.; M. Kluge; G. Thiel: Botanik.- Wiley-VCH-Verlag
- Nultsch, W.: Allgemeine Botanik.- 12. Aufl., Thieme-Verlag
- Fritsche, W.: Lehrbuch der Mikrobiologie.- 5. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag
- Hickman et al.: Zoologie – Pearson Studium Verlag  
(jeweils in der aktuellen Auflage)

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	K. Lenhart	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	R. Rademacher	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Bodenkunde und Geologie</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Soil science and geology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	BOKU
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Klaus Erdle
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	45 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	2	NN (Dr. K. Erdle)		
Praktikum	1 SWS	1	NN (Dr. K. Erdle)	max. 12 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielergebnisse</b>
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind mit den Funktionen des Bodens in der Ökosphäre vertraut,</li> <li>- wissen über wichtige Bodeneigenschaften Bescheid und können diese in Bezug auf die Funktionen des Bodens interpretieren,</li> <li>- verstehen die Wirkung wichtiger Einflussfaktoren auf den Boden und können beurteilen, wie diese auf die Bodenfunktionen wirken,</li> <li>- kennen die für den Bodenschutz maßgeblichen Aspekte,</li> <li>- haben Grundkenntnisse über den Aufbau der Erde und die Entstehung der Gesteine und Mineralien.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Grundlegende Eigenschaften und Prozesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Bestandteile des Bodens (Körnung, Gefüge, Bodenwasser, Bodenluft, mineralische Bodenbestandteile, organische Substanz),</li> <li>- Die Entwicklung von Böden (Aufbau der Erde, Geomorphologie, Gesteine und Gesteinsverwitterung, Neubildung aus Verwitterungsprodukten, Zufuhr und Abbau der organischen Substanz, Prozesse der Bodenbildung, Bodensystematik),</li> <li>- Die Eigenschaften von Böden (Ionensorption, Bodenacidität, Redoxreaktionen, Bodenlösung, Lebewesen des Bodens, Umsatz der organischen Substanz, Stickstoffkreislauf, Oxidation und Reduktion, physikalische Eigenschaften von Böden, Wasserhaushalt, Lufthaushalt, Temperatur- und Wärmehaushalt),</li> <li>- Spezielle Aspekte der umweltorientierten Bodenkunde, z.B.: Erosion und Bodenschutz,</li> <li>- Der Boden als Quelle und Senke für klimarelevante Gase,</li> <li>- Bodenbelastung mit Säuren,</li> <li>- Auswaschung von Nährstoffen und Schwermetallen.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min.)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum, Exkursion, Geländeübung	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
Scheffer-Schachtzabel in aktueller Fassung

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Chemie für Umweltwissenschaften 1</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Chemistry for Environmental Science 1
<b>Abkürzung des Moduls</b>	CHEM1
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Monika Oswald
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	90 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	1. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Dr. M. Oswald		
Übung/Praktikum	2 SWS		Prof. Dr. M. Oswald	max. 12 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach dem erfolgreichen Abschließen des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen chemischer Prozesse und Vorgänge zu verstehen und zu beschreiben;</li> <li>- die Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie zu erklären. Dies umfasst auch das Lösen grundlegender chemischer Rechenaufgaben;</li> <li>- einfache Laborarbeiten selbstständig durchzuführen. Hierunter ist das sicherheitstechnisch verantwortungsvolle Arbeiten zu verstehen, die Durchführung von Versuchen und die Auswertung von Versuchsergebnissen (mit Protokoll);</li> <li>- chemische Vorgänge und Problemstellungen im weiteren Studium und späteren Berufsleben zu erkennen und anzugehen sowie verantwortungsvoll mit Chemikalien zu arbeiten.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Allgemeine und Anorganische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur der Atome (z.B. Atommodelle); Periodensystem der Elemente, Chemische Bindungen und Wechselwirkungen; Chemische Verbindungen; Stöchiometrie; Reaktionsgleichungen; Chemisches Gleichgewicht; Gasgesetze; Lösungen; Löslichkeit; Säuren, Basen und Puffer; Redox-Reaktionen;</li> </ul> <p>Organische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abgrenzung zur Anorganischen Chemie; wichtigste Reaktionsmechanismen; Kohlenwasserstoffe (homologe Reihen, Nomenklatur, etc.); Überblick funktionelle Gruppen (Alkohole, Säuren, Aldehyde, etc.); Grundlagen der Stereochemie; Einblick in die Polymerchemie; Grundlagen der Biochemie.</li> </ul> <p>Praktikum:</p>

- Versuche zur Maßanalyse, zu pH-Wert und ausgewählte spektroskopische Verfahren. Darüber hinaus werden qualitative Analysen durchgeführt.

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur oder mündl. Prüfung	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum/Übung	alle Praktikumsteile bestanden		

**Literatur**

Skript zur Vorlesung und Skript zum Praktikum

Grundlagen-Lehrbücher der Allgemeine, Anorganischen oder Organischen Chemie, z.B.

- C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie, Thieme Verlag, z.B. 10. Auflage, 2010 (oder aktueller)
- Binnewies, Finze, Jäckel, Willner, Rayner-Canham: Allgemeine und Anorganische Chemie, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2016, E-Book (oder aktueller)
- Latscha, Kazmaier, Klein: Organische Chemie, Springer Spektrum, 8. Auflage, 2023, E-Book (oder aktueller)

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Chemie für Umweltwissenschaften 2</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Chemistry for Environmental Science 2
<b>Abkürzung des Moduls</b>	CHEM2
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Monika Oswald
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	3. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung mit integr. Übung	2 SWS	3	Prof. Dr. M. Oswald		

<b>Lernzielenergebnisse</b>
Die Studierenden werden nach dem erfolgreichen Abschließen des Moduls in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>- erweitertes Verständnis für chemische Prozesse, basierend auf den Grundlagen aus dem Modul Chemie 1</li> <li>- die Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik zu erklären und lösungsorientiert auf chemische Fragestellungen im Bereich Umweltschutz anzuwenden. Hierzu gehört auch das Bearbeiten angewandter mathematischer Aufgaben wie auch das Lösen etwas komplexerer Aufgaben, bei denen Wissen aus unterschiedlichen Disziplinen herangezogen werden muß.</li> <li>- gut vorbereitet die folgenden Chemiemodulen im Studium, v.a. Umweltchemie, zu besuchen und chemische Vorgänge und Problemstellungen im zukünftigen Beruf anzugehen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
Kinetik: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitgesetze 0., 1. und 2. Ordnung, Reaktionsmechanismen, Michaelis-Menten-Kinetik</li> </ul> Physikalische Chemie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauptsätze der Thermodynamik und deren Anwendung</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur oder mündl. Prüfung	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
<p>Skript zur Vorlesung                      Grundlagen-Lehrbücher der Chemie, Physikalischen Chemie und Thermodynamik, z.B.                      - C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie, Thieme Verlag, z.B. 10. Auflage, 2010 (oder aktueller)                      - Binnewies, Finze, Jäckel, Willner, Rayner-Canham: Allgemeine und Anorganische Chemie, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2016, E-Book (oder aktueller)</p>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Umweltchemie 1</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Environmental Chemistry 1
<b>Abkürzung des Moduls</b>	UMCE1
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Monika Oswald
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung mit integr. Übung	2 SWS	3	Prof. Dr. M. Oswald		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung der Umweltchemie und ihre Einbindung in die Natur- und Ingenieurwissenschaften zu beschreiben;</li> <li>- die physiko-chemischen Eigenschaften und das chemische Verhalten ausgewählter Umweltchemikalien wiederzugeben;</li> <li>- schwierige kausale Zusammenhänge aufzunehmen und darzustellen;</li> <li>- erste Lösungsansätze für umweltchemische Problemstellungen zu entwickeln</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Umweltchemie: Definitionen, Abgrenzungen, Themenüberschneidungen mit anderen Disziplinen;</li> <li>- Überblick über die Ursachen und Quellen von Umweltchemikalien und resultierende Umweltbelastungen;</li> <li>- Schwerpunkte sind physikalisch-chemische Grundlagen im Bereich der Transferprozesse und Verteilungen von Umweltchemikalien in den Kompartimenten Wasser, Luft und Boden</li> <li>- Physikalisch-chemische Eigenschaften ausgewählter Stoffe mit großer umwelttechnischer Relevanz</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur oder mündl. Prüfung	Vorlesung mit integr. Übung			

**Literatur**

- Unterlagen zur Vorlesung
- Klöpffer: Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien (Wiley-VCH, 2. Auflage, 2012) E-Book (oder aktueller)
- Möller: Chemistry for environmental scientists (De Gruyter, 1. Auflage, 2015) E-Book / De Gruyter, 2. Auflage 2022 (oder aktueller)
- Hites, Raff: Elements of Environmental Chemistry (Wiley, 2020) E-Book (oder aktueller)

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energietechnik</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Power Engineering
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ENTE
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer		
Praktikum	1 SWS	1 SWS	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer, Dipl.-Ing. (FH) Guido Fömmel	Kleingruppen	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- technische Grundlagen der Energietechnik zu erläutern</li> <li>- thermodynamische Kreisprozesse zu beschreiben</li> <li>- verschiedene Arten der thermischen und elektrischen Energieerzeugung sowie der Energiespeicherung zu benennen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Grundlagen der Energietechnik (Grundbegriffe der Energietechnik, Wirkungs- und Nutzungsgrade, Heizwert, Brennwert, Leistungsgrößen, Kenngrößen der Energiewandlung)</p> <p>Grundkonzepte der Energieumwandlung (Thermodynamische Grundprozesse: Carnot-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, Joule-Prozess, Organic-Rankine-Prozess (ORC))</p> <p>Regenerative Energieerzeugung: Windkraftanlagen, PV/Solarthermie, Geothermie, Wasserkraftwerke, Blockheizkraftwerk, Wärmepumpe, Kältepumpe</p> <p>Energiespeicherung (Wärme, Kälte, el. Energie)</p> <p>Energiebilanzierung</p> <p>Praktikum: Energetische Aufgabenstellung lösen und präsentieren</p>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
<p>Strauss, K.: Kraftwerkstechnik, zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen, Springer 2016 (oder aktueller)</p> <p>Crastan, V., Höckel, M.: Elektrische Energieversorgung 2, Energiewirtschaft und Klimaschutz, Elektrizitätswirtschaft und Liberalisierung, Kraftwerkstechnik und alternative Stromversorgung, chemische Energiespeicherung, Springer 2022 (oder aktueller)</p> <p>Zahoransky, R. (Hrsg.): Energietechnik, Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf, Springer 2022 (oder aktueller)</p>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Scientific English 1</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Scientific English 1
<b>Abkürzung des Moduls</b>	SCEN1
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Mag. phil. Birgit Höß
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	englisch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
seminaristische Vorlesung	2 SWS	3	Mag. phil. Birgit Höß		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vokabular aus den für Ihren Studiengang relevanten professionellen Bereichen sowie wissenschaftlicher Quellen einzusetzen,</li> <li>• die sprachlichen Mittel zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern, logischen Verknüpfen, Moderieren anzuwenden,</li> <li>• sich Wissen, Vokabular und Strukturen mittels englischer Quellen anzueignen und daraufhin zu kommentieren, weiter- und wiederzugeben, zu evaluieren,</li> <li>• die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Seminaristische Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vokabular in oben genannten technischen und wissenschaftlichen Bereichen - mittels Fachartikel und englischer Originalquellen,</li> <li>• Souveräner schriftlicher und mündlicher Ausdruck durch workshops: academic writing, presenting, conversation, discussion, paraphrasing</li> <li>• Idiomatische Ausdrucksweise,</li> <li>• Sprachrichtigkeit, Kommunikationstraining - language is a tool.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr-veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min.)	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
Aktuelle wissenschaftliche Publikationen in englischer Sprache

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	B. Höß	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	B. Höß	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Immissionsschutz</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Pollution and Noise Control
<b>Abkürzung des Moduls</b>	IMMS
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Frieder Kunz
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	97,5 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4	Prof. Dr. Frieder Kunz, Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer		
Praktikum	1,5 SWS	2	Prof. Dr. Frieder Kunz, Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer, Dipl.-Ing. (FH) Guido Fömmel	max. 10 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p><b>Lärm:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden bewerten Lärm als eine der gravierendsten Umweltbelastungen in Europa.</li> <li>- Die Studierenden werden sich und Ihre Umgebung nicht gesundheitsgefährdenden oder unnötig belästigenden Lärm aussetzen.</li> <li>- Sie lernen verschiedene Arten von Lärm zu unterscheiden und zu bewerten.</li> </ul> <p><b>Luftreinhaltung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können die Zusammenhänge in den gesetzlichen Regelungen zum Immissionsschutz verknüpfen.</li> <li>- Sie können Schadstoffquellen identifizieren und die Vermeidung planen sowie ihre Bedeutung für die Klimawirksamkeit ableiten.</li> <li>- Sie können die Handlungsnotwendigkeit für Emissionsminderungsmaßnahmen herleiten.</li> <li>- Sie können Grundkomponenten von Emissionsminderungstechniken im Sinne einer "Toolbox" implementieren.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p><b>Lärm:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- physikalische Größen des Schallfeldes</li> <li>- Schallpegel, Pegeladdition, Mittelungspegel</li> <li>- Schall und Lärm im Umweltschutz</li> </ul>

- Beurteilungspegel (Lr) und Geräuschgrenzwerte
- Wirkung des Lärms auf den Menschen
- Dosis Wirkungsbeziehungen
- Behandlung des Schalls in Planfeststellungsverfahren
- Schallausbreitung im Freien
- Luftreinhalung:
  - Emission und Immission von Schadstoffen (Gesetzliche Grundlagen, Emissionsausbreitung, Ausbreitungsmodellierung, Immissionskenngrößen, Luftreinhaltepläne)
  - Quellen und Herkunft von Schadstoffen
  - Einführung in die Emissionsminderungsverfahren
  - Einsatzzwecke, Voraussetzungen, Grenzen von Emissionsminderungsverfahren

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<i>Art</i>	<i>Lehr- veranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Klausur (mind. 90 min.)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

**Literatur**

- Löschau, M.: Reinigung von Abgasen – unter besonderer Berücksichtigung der thermischen Abfallbehandlung. TK Verlag Neuruppin 2014. (oder aktueller)
- VDI-Richtlinien zur Emissionsminderung (VDI 2441, 2442, ...) in der jeweils aktuellen Fassung

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	F. Kunz	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 1</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Fundamentals of Engineering 1
<b>Abkürzung des Moduls</b>	INGU1
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	90 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	2. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer		
Praktikum	2 SWS	2	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer, Dipl.-Ing. (FH) Guido Fömmel	max. 4 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>- Die Studierenden lernen, die Grundgesetze mit technischen und physikalischen Effekten im Alltag zu kombinieren, theoretisch hergeleitete Formeln auf praktische Probleme anzuwenden, einen theoretischen Kern in einem komplexeren praktischen Zusammenhang in Bezug zu setzen als Grundlage für das Hauptstudium.</p> <p>- Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Kommunikation wissenschaftlicher Zusammenhänge. Sie sind in der Lage, Daten dem jeweiligen Zweck entsprechend aufzubereiten und zu präsentieren .</p>

<b>Inhalte</b>
<p>Strömungsmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Grundbegriffe: Eigenschaften von Fluiden, Kontinuitätsgleichung, laminare und turbulente Strömung</li> <li>-Fluidstatik: Druck, Hydrostatisches Grundgesetz, Auftrieb, Hydraulik</li> <li>-Fluiddynamik: BERNOULLI-Gleichung und Anwendungen, Pumpen und Rohrleitungen, Impulsatz, Reibungsgesetze, Ähnlichkeitskennzahlen, Grenzschicht, Strömung in Rohren und um Körper, Widerstandsgesetze</li> </ul> <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Thermodynamische Systeme, Systemarten, Gleichgewichte</li> <li>-Stoffeigenschaften: Thermische Dehnung, Phasenübergänge, Stoffgemische</li> <li>-Energien: Erster Hauptsatz, Arbeit, Thermische Energie und Enthalpie</li> </ul>

-Thermodynamische Prozesse: Reversibilität, Entropie, Zustandsdiagramme, Kreisprozesse, Exergie und Anergie, 2. Hauptsatz  
 -Zustandsgleichungen idealer Gase: Thermische und kalorische Zustandsgrößen, Entropiediagramme  
 -Feuchte Luft: Zustandsgrößen, h,x-Diagramm, Prozesse mit feuchter Luft

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min.)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

**Literatur**

- Skript zur Vorlesung  
 - Böswirth: Technische Strömungslehre, Vieweg, aktuelle Fassung  
 - Langeheinecke et al.: Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg, aktuelle Fassung  
 - Cerbe: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hasser Verlag, aktuelle Fassung

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 2</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Fundamentals of Engineering 2
<b>Abkürzung des Moduls</b>	INGU2
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	90 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	3. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer		
Praktikum	2 SWS	2	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer, Dipl.-Ing. (FH) Guido Fömmel	max. 4 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Wärmeübertragung und die verschiedenen Bauformen von Wärmeübertragungsapparaten. Sie sind in der Lage Wärmeübertrager für verschiedene Anwendungsfall auszuwählen und zu dimensionieren.</li> <li>- Die Studierenden können die Qualität von Messwerten begründen und sind in der Lage, die erforderlichen Maßnahmen zur Durchführung einer Emissionsmessung aufzuzeigen.</li> <li>- Die Studierenden können Fließbilder mit der MSR-Symbolik beschreiben, können die Grundlagen des Projektmanagements zur Erstellung einer Anlage implementieren, sind in der Lage, Komponenten mit entsprechenden Werkstoffen einer Anlage auszuwählen.</li> <li>- Die Studierenden können die grundlegenden Funktionen einer umwelttechnischen Anlage beschreiben, erklären und charakterisieren.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Wärmeübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten von Wärmeübertragung</li> <li>- Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang, Temperaturstrahlung, Wärmedurchgang</li> <li>- Wärmeübertrager</li> </ul> <p>Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Messens, Auswertestatistik, Sprungantwort</li> <li>- Messung physikalischer Grundgrößen</li> <li>- Konzentrationsmaßeinheiten und Umrechnungen, Normierung</li> </ul>

- Anforderungen an Emissions-/Immissionsmessverfahren
- Prinzipien der wichtigsten Emissionsmessverfahren
- Grundlagen der Probennahme (DIN EN 15259)Anlagentechnik:
- Darstellung einer Anlage: Aufstellungspläne, Fließbilder
- Komponentenkunde: Armaturen, Pumpen, Ventilatoren, Förderanlagen, Behälter und Silos
- MSR-Einrichtungen: Grundlagen Steuerungen, Grundlagen Regelungen
- Projektabwicklung: Planungsphase, Abwicklungsphase, Inbetriebnahme
- Werkstoffkunde: Festigkeit, Elastizität, Bruchverhalten, Korrosion

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min.)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

**Literatur**

- Adalbert Freudenberger: Prozeßmeßtechnik, Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe; ISBN: 3-8023-1753-X (aktuelle Fassung)
- Rainer Parthier: Vom SI-Einheitensystem über Bewertung von Messergebnissen zu Anwendungen der elektrischen Messtechnik; Springer Verlag, 2020. (aktuelle Fassung)
- Cerbe: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser Verlag 2017 (aktuelle Fassung)
- Bernecker: Bau und Planung verfahrenstechnischer Anlagen, VDI-Verlag (aktuelle Fassung)
- DIN 28004, DIN 19227
- Wagner: Rohrleitungstechnik und Regelarmaturen, Vogel-Verlag (aktuelle Fassung)

**Anmerkungen**

---

<b>Erstellt von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Klimatologie</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Climatology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	KLIM
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Oleg Panferov
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	1. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Prof. Dr. Oleg Panferov		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wetter und Klima zu erklären und die Unterschiede in räumlichen und zeitlichen Skalen zu beschreiben,</li> <li>- meteorologische Variablen zu nennen und zu beschreiben; das Klimasystem zu erklären; beeinflussende Faktoren zu identifizieren und zu charakterisieren,</li> <li>- Zusammenhänge zwischen Klimacharakteristika und beeinflussenden Klimafaktoren aufzuzeigen,</li> <li>- globale Zirkulation der Atmosphäre und Rolle der Ozeane zu beschreiben und die Einflüsse auf die lokalen Klimabedingungen zu erklären,</li> <li>- Klimaklassifikationen zu beschreiben und zu vergleichen, Standorte zu entsprechenden Klimazonen zuzuordnen, Klimacharakteristiken abzuleiten,</li> <li>- Grundlagen der Bioklimatologie (Klima-Vegetation Wechselwirkung) zu erklären</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen: Wetter, Witterung und Klima;</li> <li>- Globales Klimasystem;</li> <li>- Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre;</li> <li>- Meteorologische Variablen und deren Meßmethoden: Temperatur, Niederschlag, Wind,</li> <li>- lokale und regionale Windsysteme, Sonnenstrahlung, Stratifikation der Atmosphäre,</li> <li>- Energiehaushalt des Systems „Erde-Atmosphäre“, Luftdruck und Windsysteme, Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre, Zonale und Regionale Gliederung der Klimate der Erde,</li> <li>- Klimaklassifikationen: Empirische und Genetische (z.B. Köppen-Geiger, Alissow) mit Beispielen und Analysen, Klimadiagramm, Thermoisoplethendiagramm,</li> <li>- Grundlagen Bioklimatologie: Verdunstung, Klimatische Wasserbilanz, Ariditätsindex, Photosynthetisch Aktive Strahlung</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min.)	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript/Folien zur Vorlesung</li> <li>- Häckel, H., Meteorologie, UTB, Stuttgart; Auflage: 8. (11.07.2016), ISBN-10 : 3825246035, oder ab vsl. Mai 2021: Aufl. 9. vollständig überarbeitet und erweitert, 500 S, ISBN 978-3-8252-5504-6</li> <li>- Schönwiese, C.D., Klimatologie, UTB, Stuttgart, Auflage 5 (2020), 492 S, ISBN-10: 3825253872</li> <li>- Statusberichte des DWD und WMO,</li> <li>- 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. Bzw. aktueller IPCC Arbeitsbericht, vsl. AR6, 2021.</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Kreislaufwirtschaft 1 – Einführung</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Circular Economy 1 - Introduction
<b>Abkürzung des Moduls</b>	KRWI1
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	105 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer		
Laborpraktikum	1 SWS	2	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer	max. 10 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielenergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffströme zu beschreiben und zu visualisieren, deren Zusammensetzung nach Stoffarten, Feuchte, Trockensubstanz, Asche, Heiz-/Brennwert und Kornverteilung zu bestimmen</li> <li>- Input-/Outputanalysen für Stoff- und Energieströme in Anlagen durchzuführen, Sankeydiagramme und Verfahrensschemata zu zeichnen</li> <li>- Anlagen der Kreislaufwirtschaft verfahrenstechnisch zu erläutern</li> <li>- Für gängige Materialien wie Papier, Glas, Stahl, Aluminium verschiedene Kreislaufführungskonzepte zu beschreiben und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile zu diskutieren</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreislaufwirtschaftsgesetz: Abfallbegriff, Vermeiden, Verwerten, Beseitigen</li> <li>- Volkswirtschaftliche Kennzahlen der Kreislaufwirtschaft</li> <li>- Sammeln (Logistik)</li> <li>- Zerkleinern/Klassieren/Sortieren</li> <li>- Stoffliches Recycling</li> <li>- Thermische Verwertung</li> <li>- Deponierung</li> <li>- Begleitendes Praktikum: Klassieren/Sortieren</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min.)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
- Kranert, M. (Hrsg.): Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer, 2024.

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	06.02.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Landschaftsökologie</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Landscape Ecology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	LÖKO
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Elke Hietel
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	90 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	3. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4	Prof. Dr. Elke Hietel		
Praktikum	2 SWS	2	Prof. Dr. Elke Hietel		ja

<b>Lernzielergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- landschaftsökologische Prüf-, Planungs- und Entscheidungsinstrumente kennen,</li> <li>- in der Lage sein, je nach Fragestellung geeignete landschaftsökologische Untersuchungs-, Analyse- und Bewertungsmethoden auszuwählen und anzuwenden,</li> <li>- die Verflechtungen zwischen den natürlichen Landschaftskomponenten (Boden, Wasser, Klima, Fauna und Flora, Landschaftsbild) und den menschlichen Nutzungen erkennen und bewerten können,</li> <li>- Maßnahmen zur landschaftsverträglichen, biodiversen und klimaverträglichen Gestaltung von Pro-jekten aus den Bereichen Siedlungsentwicklung, Straßenbau, Gewässerrenaturierung, Wasserbau, erneuerbare Energien ableiten können.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele und Aufgabenbereiche der Landschaftsökologie</li> <li>- Entwicklung der heutigen Kulturlandschaft und der Biodiversität,</li> <li>- Analyse und Bewertung von Landschaften und ihren Teilkomponenten Boden, Wasser, Klima, Fau-na/Flora, Landschaftsbild,</li> <li>- Zielsysteme der Landschaftsökologie z.B. zur Wildnisentwicklung oder zu Nachhaltigkeitsstrategien,</li> <li>- Prüfung der Landschaftsverträglichkeit von Projektplanungen,</li> <li>- Ableitung von Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen, Ökokonto,</li> <li>- Konkrete Anwendungsbeispiele zur Verbesserung der Landschaftsverträglichkeit, der Biodiversität und der Klimaverträglichkeit bei Gewerbe- und Industriegebieten, Straßenbau, Wasserbau, Energieerzeugung aus regenerativen Energiequellen (Wasserkraft, Windkraft, Solarparks, Bio-masse)</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript zur Vorlesung,</li> <li>- Baur, B. (2021): Naturschutzbiologie. UTB.</li> <li>- Hupke, K.-D. (2020): Naturschutz: Eine kritische Einführung. Springer Spektrum.</li> <li>- Jessel, B. &amp; Tobias, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung. UTB 2280, Stuttgart, Ulmer.</li> <li>- Leser, H., Löffler, J. (2017): Landschaftsökologie. UTB.</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Landschafts- und Raumplanung</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Landscape Planning
<b>Abkürzung des Moduls</b>	LAPL
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Elke Hietel
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	45 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	2	Prof. Dr. Elke Hietel		
Praktikum	1 SWS	1	Prof. Dr. Elke Hietel		ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten Instrumente und Grundlagen der Landschaftsplanung als Beitrag zur räumlichen Gesamtplanung, zum Naturschutz, zum Klimaschutz und zu den verschiedenen Fachplanungen (Agrarwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Verkehrsplanung usw.) kennen</li> <li>- mit Methoden und Planungsprozessen der Landschaftsplanung vertraut sein</li> <li>- Instrumente und Verfahren der räumlichen Gesamtplanung kennen und einordnen können.</li> <li>- Außerdem sind die Studierenden in der Lage, praxisbezogen abiotische und biotische Grundlagen für einen Landschaftsplan zu analysieren und zu erarbeiten.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturlandschaft und Kulturlandschaft</li> <li>- Vorstellung verschiedener Landschaftsplanungen: Schutzgebietsplanung, UVP, SUP FFH-Verträglichkeitsprüfung, Artenschutzprüfung, Landschaftsprogramm, Landschaftsrahmenplan, Grünordnungsplan, Pflege- und Entwicklungspläne, Bewirtschaftungspläne</li> <li>- Inhalte und Ebenen der Landschaftsplanung an Hand von Fallbeispielen</li> <li>- Wirkungen von Nutzungen in der Landschaft als Begründung für die Landschaftsplanung</li> <li>- Methodik der Landschaftsplanung</li> <li>- Inhalte und Ebenen der räumlichen Gesamtplanung an Hand von Fallbeispielen</li> <li>- Umsetzung und Perspektiven der räumlichen Gesamtplanung und der Landschaftsplanung</li> <li>- praktische Erarbeitung von Teilbereichen eines Landschaftsplanes mit Hilfe von GIS-Software in Form von Karten (Bestands- und Entwicklungskarte) und Text (Bestandsbeschreibung, Bewertung, Ableitung von Maßnahmen, z.B. für Klimaschutz und -anpassung, Biodiversität, Landschaftsbild)</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min) oder Hausarbeit mit Präsentation	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
Skript zur Vorlesung - Albert, C., Galler, C. & von Haaren, C. (2018): Landschaftsplanung. UTB. - Jessel, B. & Tobias, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung. UTB 2280, Ulmer, Stuttgart - Riedel, W. & Lange, H. (2016): Landschaftsplanung. Springer Spektrum.

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Mathematik</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Mathematics
<b>Abkürzung des Moduls</b>	MATH
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Frieder Kunz
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	270 h	<b>ECTS</b>	9
<b>Selbststudium</b>	150 h	<b>Gewichtung</b>	9
<b>Regelsemester</b>	1. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4,5	Prof. Dr.-Ing. Frieder Kunz		
Übung	4 SWS	4,5	Prof. Dr.-Ing. Frieder Kunz		ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage mit formalen Größen wie mit Zahlen zu rechnen. Sie sind in der Lage Formeln in Fachbüchern zu lesen und ihre Herleitung nachzuvollziehen.</li> <li>- Sie haben Übung im Lösen von mathematischen Problemen mit Taschenrechner und Tabellenkalkulation.</li> <li>- Sie stellen funktionale Zusammenhänge am Computer grafisch dar.</li> <li>- Die Studierenden können Wachstumsprozesse in der Form einer Exponentialfunktion beschreiben.</li> <li>- Die Studierenden erklären Wachstumsprozesse und stabile Prozesse mathematisch und nennen Bedingungen für Stabilität auch bei Zuständen, die durch mehrere Variablen beschrieben werden.</li> <li>- Die Studierenden konstruieren und lösen Gleichungen mit Hilfe des Logarithmus.</li> <li>- Sie können lineare von nichtlinearen Systemen unterscheiden, und erklären, unter welchen Bedingungen nichtlineare Systeme durch lineare angenähert werden können.</li> <li>- Sie kombinieren, dass auch sehr einfache nichtlineare Systeme chaotisches nicht vorhersehbares Verhalten zeigen können.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Vorlesung 4 SWS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechnen mit Potenzen, Exponentialfunktion, Wachstum, Zerfall, Umrechnung zwischen Zeitskalen,</li> <li>- Logarithmus, Halbwertszeit, Zeichnen mit logarithmischer Skalierung, Binomische Formen,</li> <li>- Folgen, Grenzwerte, Reihen,</li> <li>- Iterierte Abbildungen, Fixpunkt und Fixpunkt-Lösung,</li> <li>- Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit,</li> <li>- Differentiation, Auffinden von Maxima und Minima, Reihenentwicklungen,</li> </ul>

- Vektorrechnung im dreidimensionalen Raum, Trigonometrische Funktionen, Polarkoordinaten, Ko-ordinaten auf der Kugeloberfläche,
- Komplexe Zahlen, Die komplexe e-Funktion,
- Integralrechnung,
- Differentialgleichungen, Lösung von homogenen DGL höherer Ordnung durch Exponentialansatz, Harmonischer Oszillator,
- Lineare Algebra, Vektoren, unendlich dimensionaler Vektorraum, Lineare Gleichungen, Matrizen,
- Gauss-Jordan-Algorithmus, Matrixinversion, Eigenwertproblem,
- Gekoppelte (lineare) Differentialgleichungen, Funktionen mehrerer Variablen.

**Übung 4 SWS:**

- Lösen von mathematischen Problemen mit Taschenrechner oder PC. Aufgaben zum Stoff der aktuellen Vorlesung. Die Studierenden bearbeiten die Probleme zu Hause in Gruppen und stellen Ihre Ergebnisse im Rahmen der Übungsstunde zur Diskussion.

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min) oder mündl. Prüfung	Vorlesung			
Studienleistung	Übung und Olat-Kurs	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
- Skript zur Vorlesung, E-Learning Angebot auf <a href="http://olat.vcrp.de">olat.vcrp.de</a>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	F. Kunz	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	F. Kunz	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ökobilanzierung Einführung</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Life Cycle Assessment - Introduction
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ÖKBI1
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer		

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Den Ablauf einer Ökobilanzierung nach ISO 14040 zu beschreiben und weiteren Standards gegenüberzustellen</li> <li>- Ein Beispiel für eine Ökobilanz zu lesen und zu kritisieren</li> <li>- Bei den subjektiven Bestandteilen der Ökobilanz Ihren Standpunkt zu begründen</li> <li>- Das Ergebnis des Beispiels zu analysieren und zu interpretieren</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökobilanzierung nach ISO 14040 (Ziel &amp; Umfang, Sachbilanz, Wirkungsabschätzung, Bewertung, Interpretation)</li> <li>- Allokation bei Co-Produkten</li> <li>- Vergleichbarkeit von Ergebnissen</li> <li>- Standards (EPDs, PEF, Carbon footprint)</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 60 min)	Vorlesung			

**Literatur**

- Vorlesungsskript
- ISO 14040, ISO 14044
- Frischknecht, R.: Lehrbuch der Ökobilanzierung, Springer, 2020.

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	06.02.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ökologie</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Ecology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ÖKOL
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Michael Rademacher
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	90 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	2. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Dr. Michael Rademacher		

<b>Lernziel-ergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau und die Funktionen verschiedener Ökosysteme darzulegen</li> <li>- komplexe Ökosystemabläufe zu erklären</li> <li>- die Grundlagen der Populationsökologie anzuwenden und Praxisbeispiele zu interpretieren</li> <li>- die Bedeutung abiotischer und biotischer Faktoren richtig einzuordnen</li> <li>- verschiedene ökosystemare Prozesse in Bezug auf deren Bedeutung für die Organismen kritisch zu vergleichen</li> <li>- die Rolle der Ökologie im Bereich des Umweltschutzes und im Rahmen von Nachhaltigkeitskonzepten in der Industrie herauszuarbeiten</li> <li>- die Auswirkungen von Umweltschutzmaßnahmen auf die Ökosysteme zu interpretieren</li> <li>- die physikalische und ökologische Funktionsweise von stehenden und fließenden Gewässern zu unterscheiden und zu beurteilen</li> <li>- ökologische Zusammenhänge und Prozesse in unterschiedlichen aquatischen Ökosystemen zu vergleichen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Pflanzenökologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von Organismen (Definition und Beispiele), Aufgaben der Aut-, Populations- und Synökologie, Aufbau eines Biotops (Hydrosphäre, Atmosphäre, Lithosphäre),</li> <li>- Das Ökosystem (Biotop und Biozönose, ökologisches Gleichgewicht und dessen Störungen, Spezialisierungen im Ökosystem, Standortfaktoren),</li> <li>- Ökologische Faktoren, Licht- und Wärmefaktor, Wasserfaktor, chemische und mechanische Faktoren, Stressfaktoren und Resistenzmechanismen bei Pflanzen, Hitze-, Dürre-, Kälte- und Frostresistenz.</li> </ul> <p>Tierökologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien der Artenvielfalt, Organisationsebenen der Ökologie, Lebensformtypen,</li> </ul>

- Stoffkreisläufe und Energiefluss im Ökosystem, Produzenten-Konsumenten-Destruenten, Nahrungskette und -netz, ökologischer Wirkungsgrad, Nettoproduktion,
- Wärme- und Wasserhaushalt, Osmoregulation, Exkretion,
- Wechselwirkungen zwischen Organismen, intra- und interspezifische Beziehungen,
- Populationsökologie, Wachstum und Regulation von Populationen.

**Limnologie:**

- Wasser als Lebensraum, Hydrobiologie, Struktur und physikalische Eigenschaften des Wassers,
- Entstehung und Kennzeichen stehender und fließender Gewässer,
- Stoffhaushalt, Lebensgemeinschaften und Belastungen im Gewässer,
- Nährstoffverteilung, Nahrungskette/Nahrungsnetz, Plankton, Neuston/Pleuston, Nekton, Benthon,
- Bewertung der Gewässergüte mittels Trophiegrad,
- Fließgewässerökologie, Uferzonierung, Auedynamik, temporäre Lebensräume
- Saprobienindex als Bewertungskriterium der Gewässergüte.

Praktikum: Ein Praktikum zu dieser Vorlesung findet in dem eigenen Modul ÖPRA statt.

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			

**Literatur**

s. Skript

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	R. Rademacher	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ökologisches Praktikum</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Applied Ecology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ÖPRA
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Michael Rademacher
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	30 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Praktikum	4 SWS	3	Prof. Dr. Michael Rademacher, Prof. Dr. Elke Hietel, Prof. Dr. Oleg Panferov, Prof. Dr. Katharina Lenhart, Dipl.-Geogr. Kristina Anding, Dr. rer.nat. Larissa Gorlier	max. 12 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Funktionen der terrestrischen und aquatischen Ökosysteme darzulegen</li> <li>- wichtige ökologische, limnologische und klimatologische Untersuchungsmethoden sachgerecht an-zuwenden</li> <li>- die Beziehungen zwischen Biotop und Biozönose zu beurteilen</li> <li>- ökologische Prozesse im Gesamtfeld des Umweltschutzes darzustellen</li> <li>- Pflanzen zu bestimmen</li> <li>- vegetationskundliche Kartierungen durchzuführen</li> <li>- klimatische Veränderungen beurteilen zu können</li> <li>- eine bodenkundliche Profilansprache durchzuführen und bewerten zu können</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Angewandte Pflanzen- und Tierökologie, Limnologie und Klimamessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführungen in die wichtigsten standortbezogenen Untersuchungsmethoden in der Pflanzen-, Tier-ökologie sowie Limnologie und Mikroklimakunde</li> <li>- Nahrungsketten und Nahrungsnetze in terrestrischen und aquatischen Ökosystemen</li> </ul> <p>Ökologisches Praktikum:</p>

- Pflanzen und Tiere als Zeigerorganismen in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen (Makrozoobenthos, Plankton, Hydrophyten, Zeigerpflanzen nach Ellenberg)
- Pflanzenbestimmungsübungen
- Durchführung von pflanzensoziologischen Vegetationsaufnahmen an verschiedenen Standorten im Gelände
- Mikroklimamessungen an verschiedenen Standorten im Gelände
- Faunistische Kartierungsmethoden (Vögel, Tagfalter) in unterschiedlichen Lebensräumen.
- Bodenkundliche Standortansprache: Untersuchung verschiedener Bodenprofile inkl. Grundlagen der Bodenkartierung, Profilaufnahme/-kennzeichnung (bodensystematische/morphologische Einordnung, Pedogenese, usw.)

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

**Literatur**

- Skript zum Praktikum
- Smith, T. M.; R. L. Smith (2009): Ökologie.- 6. Aufl., Pearson Studium Verlag
- Wittig, R.; B. Streit (2004): Ökologie.- UTB 2542, Ulmer Verlag

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Physikalische Grundlagen für Umwelt- und Klimaschutz</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Physical principles for environmental and climate protection
<b>Abkürzung des Moduls</b>	PHYS
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz-Haas
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	270 h	<b>ECTS</b>	9
<b>Selbststudium</b>	150 h	<b>Gewichtung</b>	9
<b>Regelsemester</b>	2. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	6 SWS	6	Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz-Haas		
Praktikum	2 SWS	3	Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz-Haas, Dipl.-Geogr. Kristina Anding, Dipl.-Phys. Janina Marquis	max. 12 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende physikalische Zusammenhänge zu erklären,</li> <li>- physikalische Zusammenhänge in Anwendungen (insb. auch in weiterführenden Modulen) zu identifizieren und benötigte Werte physikalischer Größen zu berechnen,</li> <li>- unter Nutzung des Konzepts der Erhaltungsgrößen grundlegende Zusammenhänge für neue Fragestellungen abzuleiten,</li> <li>- einfache Experimente durchzuführen, auszuwerten, gut verständlich zu dokumentieren und das Ergebnis, wie auch den Weg dorthin zu erklären</li> <li>- Messunsicherheiten einzuschätzen, systematische Abweichungen zu erkennen und weitestgehend zu vermeiden</li> <li>- Modellannahmen zu verwenden aber auch zu hinterfragen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Vorlesung:</p> <p>Physikalische Grundlagen für die naturwissenschaftlich/technischen Module in den Studiengängen Umweltschutz und Klimaschutz und -anpassung aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik,</li> <li>- Thermodynamik,</li> </ul>

- Elektrizität und Magnetismus sowie
- Optik.

Praktikum:

Vertiefung der Inhalte der Vorlesung; Einführung in das Messen physikalischer Größen; Auswerten, Aufbereiten und Präsentieren der Daten; Auslegungsübungen anhand von Datenblättern aktueller Technik/Bauteilen im Gebäudesektor

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

**Literatur**

Vorlesungsunterlagen, Praktikumsskripte, geeignet sind alle experimentalphysikalischen Grundlagenwerke (die Bibliothek hält diverse Werke als Buch und auch als E-Book bereit)

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	C. Lorenz-Haas	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	C. Lorenz-Haas	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen des Rechts</b>
Name des Moduls (engl.)	Basics of Law
Abkürzung des Moduls	GRUR
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	B-UW
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt
Formale Voraussetzungen	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	3. Semester	<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppen-größe</i>	<i>Anwesenheits-pflicht</i>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt		

<b>Lernziel-ergebnisse</b>
Die Studierenden werden in die Grundlagen des Rechts eingeführt. Am Ende des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Denkweise und Methodik juristischer Arbeit verstehen und rechtliche Strukturen erkennen,</li> <li>- Grundstrukturen, Prinzipien und wesentliche Grundsätze der Rechtsordnung erklären,</li> <li>- selbständig einfache Fälle mittels der Anwendung rechtlicher Normen lösen und die rechtliche Lösung herleiten und begründen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Recht und die Methodik der Rechtsanwendung: Rechtsquellen, Rechtsgebiete, Auslegungsmethoden, Rechtsanwendungstechnik; Allgemeiner Teil des BGB und Vertragsrecht;</li> <li>- Verfassungsrechtliche Grundlagen: Gesetzgebungs- und Verwaltungskompetenzen, umweltrelevante Grundrechte, Grundrechtsanwendung, Staatszielbestimmung Umweltschutz;</li> <li>- EU-Recht: Funktionsweise und Kompetenzen der EU, Organe, Handlungsformen, Verhältnis zum nationalen Recht;</li> <li>- Einführung in das Verwaltungsrecht: Verwaltungsverfahren, Formen des Verwaltungshandelns (insb. Verwaltungsakt und öff.-recht. Verträge), Verwaltungsrechtsschutz.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<i>Art</i>	<i>Lehr-veranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min.	

**Literatur**

Basistexte Öffentliches Recht (Textausgabe Beck im dtv) und Bürgerliches Gesetzbuch BGB (Textausgabe Beck im dtv), jeweils aktuelle Auflage (beide zwingend erforderlich).  
 Weitere empfohlene (Vertiefungs-) Literatur:  
 Krüper, Grundlagen des Rechts, Nomos 5. Auflage. 2025;  
 Robbers, Einführung in das deutsche Recht, 8. Auflage 2023;  
 Hütwohl, Einführung in das Recht, C.H.Beck 2. Aufl. 2022;  
 Zerres, Bürgerliches Recht, Springer 10. Aufl. 2022;  
 Frenz, Europarecht, Springer 3. Aufl. 2021.  
 Open Access: Eisentraut (Hrsg.), Verwaltungsrecht in der Klausur, De Gruyter Studium 2020; Hahn et al., Grundrechte  
 Klausur- und Examenswissen, De Gruyter Studium 2022; Chiofalo et al., Staatsorganisationsrecht  
 Klausur- und Examenswissen, De Gruyter Studium 2022

**Anmerkungen**

Vorlesung mit integrierten Übungen anhand von Fallbeispielen

<b>Erstellt von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ringvorlesung "Umwelt- und Klimaschutz"</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Lecture Series
<b>Abkürzung des Moduls</b>	RING
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	30 h	<b>ECTS</b>	1
<b>Selbststudium</b>	-	<b>Gewichtung</b>	0
<b>Regelsemester</b>	1. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	1	Alle Professoren der SG UW und KS		ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Am Ende dieses Moduls kennen die Studierenden die Lehrenden des Studiengangs Umweltschutz.</li> <li>- Sie kennen die verschiedenen an der TH Bingen vertretenen Disziplinen und wissen, an welchen Fragestellungen sie aktuell arbeiten.</li> <li>- Sie wissen, welche Verfahren und Geräte im Umweltschutz verwendet werden.</li> <li>- Sie verstehen, wie die einzelnen Bereiche und Fächer miteinander verknüpft sind und auf welches Grundlagenwissen sie jeweils aufbauen.</li> <li>- Sie fühlen sich gestärkt, die ersten anstrengenden Studiensemestern durchzustehen und wissen, warum Sie Mathematik, Chemie, Physik, Thermodynamik, Strömungslehre und Messtechnik genauso benötigen wie Biologie und Ökologie. Sie verstehen, dass auch eine ökonomische Betrachtung und eine juristische Betrachtung der Probleme notwendig ist, um Fortschritte unter Beschränkungen zu erreichen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Vorlesung 2 SWS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrkräfte der Technischen Hochschule Bingen stellen im wöchentlichen Wechsel ihr Fachgebiet vor. Die Inhalte werden jährlich aktualisiert und angepasst.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Studienleistung	Vorlesung	Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung.		

<b>Literatur</b>
Konfliktfelder im Umweltschutz, Roller, Scheffold, Kunz, oekom 2014

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	14.05.2024
<b>Überarbeitet von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Siedlungswasserwirtschaft</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Urban Water Management
<b>Abkürzung des Moduls</b>	SIWA
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Ute Rößner
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	90 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4	Prof. Dr.-Ing. Ute Rößner, Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer		
Praktikum	2 SWS	2	Prof. Dr. Ute Rößner, Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer, Dipl.-Ing. (FH) Guido Fömmel, B.Sc. Marina Bernhard und Dr. Larysa Gorlier	max. 15. TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Teil Trinkwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertraut sein mit den wichtigsten natürlichen Wasserinhaltsstoffen, dem Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht und den Begriffen Wasserhärte und Aggressivität</li> <li>- Aussagefähigkeit zur mikrobiologischen Trinkwasserbeschaffenheit und Kenntnis der Kontaminationsquellen von pathogenen Keimen</li> <li>- Kenntnis der Trinkwasserverordnung in deren Grundzügen und anhand der Anforderungen an das Trinkwasser Beurteilungen zur Trinkwasserqualität machen können</li> <li>- Kenntnis der Methoden von Wassergewinnung (Brunnentechnik) und Wasseraufbereitung (z.B. Entsäuerung, Enthärtung) sowie Trinkwasserdesinfektion und damit in der Lage sein, problemorientierte Auswahlvorschläge für die Trinkwasseraufbereitung zu machen-</li> </ul> <p>Teil Abwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertraut sein mit den wichtigsten Messwerten zur Charakterisierung von Schmutzstoffen im Abwasser und Klärschlamm</li> <li>- Grundsätzliches Verständnis für die Probleme und Lösungsmöglichkeiten für die Entwässerung von Siedlungen</li> <li>- Kenntnis der Abwasserverordnung und der Klärschlammverordnung in deren Grundzügen</li> <li>- Kenntnis der Methoden zur Abwasserreinigung und damit in der Lage sein, problemorientierte Auswahlvorschläge für die Abwasserreinigung zu machen</li> </ul>

Inhalte
Teil Trinkwasser Grundlagen - Natürliche Wasserinhaltsstoffe und deren Eintragspfade - Das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Wasserhärte, Calcitlösekapazität - Die Mikrobiologie des Trinkwassers, Kontaminationsquellen, pathogene Keime - Trinkwasserverordnung, Anforderungen an Trinkwasser, Trinkwasserüberwachung - Wirkung von Trinkwasserinhaltsstoffen auf die menschliche Gesundheit Anwendungen - Trinkwassergewinnung: Brunnentechnik, Grundwasserfassungen - Trinkwasserschutzgebiete - Trinkwasseraufbereitung: Filtration, Entsäuerung, Enthärtung - Trinkwasserdesinfektion: Chlorung - Auswahlkriterien für die Trinkwasseraufbereitungsverfahren Praktikum: - Trinkwasserbeurteilung nach TrinkwV - Bestimmung mikrobiologischer Parameter Exkursion: Wasserwerk Bad Kreuznach Inhalte Teil Abwasser Grundlagen - Entwässerung von Siedlungen - Charakterisierung von Abwasser und Klärschlamm - Mechanische, biologische und chemische Abwasserreinigung - Entsorgung von Klärschlamm Anwendungen - Kläranlage - Düngung mit Klärschlamm - Verbrennung von Klärschlamm - Recycling von Phosphor aus dem Abwasser/Klärschlamm Praktikum - Bestimmung von chemischem und biologischem Sauerstoffbedarf Exkursion - Kläranlage Bingen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grohmann, Hässelbart, Schwerdtfeger (Hrsg.): Die Trinkwasserverordnung: Einführung und Erläuterungen für Wasserversorgungsunternehmen und Überwachungsbehörden; Erich-Schmidt-Verlag 2022</li> <li>Mutschmann, Stimmelmayr (Hrsg.): Taschenbuch der Wasserversorgung; Springer-Verlag 2011</li> </ul>

- Folienvorlagen zur Vorlesung und Skript zum Praktikum
- Gujer, W.: Siedlungswasserwirtschaft, Springer, 2007.

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	U. Rößner	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	U. Rößner	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Statistik</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Statistics
<b>Abkürzung des Moduls</b>	STAT
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz-Haas
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	90 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	3. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4	Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz-Haas		
Praktikum	2 SWS	2	Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz-Haas, Dipl.-Phys. Janina Marquis, Dipl.-Geogr. Kristina Anding	max. 15 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundbegriffe der Statistik zuzuordnen und diese in weiterführender Literatur oder bei der Kommunikation mit Experten zu identifizieren,</li> <li>- einfache Statistiken nach ihrer Aussagekraft zu bewerten,</li> <li>- zu gegebenen Daten das korrekte Skalenniveau zu bestimmen und die dafür zulässigen statistischen Methoden auszuwählen,</li> <li>- ein- und zweidimensionale Datensätze (wie sie z.B. in Praktika und Abschlussarbeiten erhoben werden) mit den grundlegenden statistischen Verfahren auszuwerten und in geeigneter Weise grafisch aufzubereiten,</li> <li>- Unsicherheiten von Endergebnissen anzugeben und zu interpretieren</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Vorlesung:                      Beschreibende Statistik:                      - Grundbegriffe, ein- und zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen, Streu- und Lageparameter, Kovarianz, Korrelation, lineare und quasilineare Regression                      Wahrscheinlichkeitsrechnung:                      - Zufallsexperimente, Ereignisalgebra, Gesetz der großen Zahlen, Satz von Laplace, Kombinatorik, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariable, diskrete Verteilungen, stetige</p>

Verteilungen, Parameter von Verteilungen, Standardisierung und Transformationen, zentraler Grenzwertsatz, Satz von de Moivre und Laplace.  
 Schließende Statistik:  
 - Stichproben, Punktschätzungen, Intervallschätzungen, Hypothesentests.  
 Praktikum:  
 Umsetzung der Inhalte der Vorlesung bei der Aufbereitung und Auswertung praxisbezogener Daten mit Hilfe von gängiger Software sowie Präsentation und Interpretation der Ergebnisse.

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

**Literatur**

Vorlesungsunterlagen, geeignet sind alle Grundlagenwerke in Statistik (die Bibliothek hält diverse Werke als Buch und auch als E-Book bereit), einführende Literatur zur Statistik mit dem jeweils ausgewählten Tabellenkalkulationsprogramm

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	C. Lorenz-Haas	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	C. Lorenz-Haas	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Umweltrecht 1</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Environmental Law 1
<b>Abkürzung des Moduls</b>	UMRE
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt		

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden mit verschiedenen umweltrechtlichen Themen vertraut gemacht und erlangen Grundkenntnisse in den zentralen Bereichen des deutschen Umweltrechts unter Berücksichtigung der völker- und europarechtlichen Bezüge. Am Ende des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit Umweltgesetzen und -verordnungen kompetent umgehen,</li> <li>- juristische Arbeitstechniken und Denkweisen insbesondere im umweltrechtlichen Kontext anwenden,</li> <li>- Lösungen für umweltrechtliche Probleme / Fragestellungen – auch unter Zeitdruck – erarbeiten und</li> <li>- (umwelt-) rechtliche Argumentationen nachvollziehen und eigene Argumente entwickeln sowie gegenüber Dritten vertreten.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
Allgemeines Umweltrecht mit europa- und völkerrechtlichen Bezügen einschließlich Einführung in die Umweltverträglichkeitsprüfung; Grundzüge des Immissionsschutz-, Klimaschutz-, Gewässerschutz-, Naturschutz-, Kreislaufwirtschafts- und Bodenschutzrechts

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min.	

**Literatur**

Umweltrecht, Beck-Texte im dtv, jeweils aktuelle Auflage (zwingend erforderlich).  
 Empfohlene (Vertiefungs-) Literatur:  
 Schlacke, Umweltrecht, Nomos (aktuelle Auflage);  
 Kahl/Gärditz, Umweltrecht, C.H. Beck (aktuelle Auflage);  
 Hofmann, Klimarecht: Grundlagen, Instrumente, Perspektiven, utb (aktuelle Auflage);  
 Schlacke et al., Klimarecht, C.H.Beck (aktuelle Auflage).

**Anmerkungen**

Vorlesung mit integrierten Übungen anhand von Fallbeispielen. Die vorherige (erfolgreiche) Teilnahme an dem Modul Grundlagen des Rechts (GRUR) wird dringend empfohlen.

<b>Erstellt von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Wirtschaftslehre 1</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Business Studies 1
<b>Abkürzung des Moduls</b>	WILE1
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Rainer Hartmann
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	2. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Rainer Hartmann		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach erfolgreicher Bearbeitung des Moduls Wirtschaftslehre 1 in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ausgewählte Grundbegriffe der Wirtschaftslehre zu verstehen und richtig anzuwenden,</li> <li>- volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Fragestellungen voneinander zu unterscheiden,</li> <li>- Interdependenzen zwischen Ökonomie und Ökologie zu erkennen und argumentativ zu diskutieren,</li> <li>- Finanzmathematische Grundlagen richtig anzuwenden,</li> <li>- Investitionsvorhaben zu erfassen und modellhaft darzustellen,</li> <li>- Investitionstheoretische Kennziffern (Kapitalwert, äquivalente Annuität, interner Zinsfuß, Amortisationsdauer) zu verstehen, sowie zur Bewertung von Investitionsentscheidungen i.S. eines homo oeconomicus richtig anzuwenden.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Teil A: Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallstudie zu folgenden ausgewählten unternehmerischen Fragestellungen: Bilanzierung, Kennzahlen, Kostenrechnung und Gesellschaftsrecht</li> <li>- Folgende finanzmathematische Grundlagen anwenden: Zinssatz, Zinsfaktor, Aufzinsungsfaktor, Abzinsungsfaktor, Rentenbarwertfaktor, Annuitätenfaktor</li> <li>- Folgende investitionstheoretische Kennziffern anwenden: Kapitalwert, äquivalente Annuität, interner Zinsfuß, Amortisationsdauer.</li> </ul> <p>Teil B: Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korrekte Verwendung der erworbenen Terminologie</li> <li>- Investitionsvorhaben ökonomisch bewerten.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
<p>Prüfungsrelevant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Verfügung gestellte schriftliche Informationen zur Vorlesung und zu den Übungen (Vorlesungs-folien, Übungsaufgaben, Musterlösungen).</li> <li>- Vorlesungsfolien, wie im Intranet zur Verfügung gestellt</li> <li>- Schultz, V. (2019) Basiswissen Betriebswirtschaft, 6. Aufl., DTV</li> <li>- Schultz, V. (2024) Basiswissen Rechnungswesen, 9. Aufl., DTV</li> </ul> <p>Allgemein (nicht prüfungsrelevant):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spremann, K. (2013) Wirtschaft und Finanzen- Einführung in die BWL und VWL, 6. Aufl. Oldenbourg Verl.,</li> <li>- May, E., Fuß, H.J., Dürr, G., 2004, Europäischer Wirtschaftsführerschein- Alles für die Zertifikatsprüfung, Winklers; Handbuch, CD, Übungsheft (läuft nur bis WIN XP!)</li> <li>- Bofinger, P. (2019), Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 5. akt. Aufl., Pearson</li> <li>- Günter Wöhe, Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre (aktuelle Auflage), Verlag Franz Vahlen GmbH, München (umfassendes Nachschlagewerk zu wirtschaftlichen Fragestellungen, die weit über den Rahmen der Modulhalte hinausgehen).</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	R. Hartmann	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	R. Hartmann	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Wirtschaftslehre 2</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Business Studies 2
<b>Abkürzung des Moduls</b>	WILE2
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Rainer Hartmann
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	3. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Rainer Hartmann		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach erfolgreicher Bearbeitung des Moduls Wirtschaftslehre 2 in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ausgewählte Disziplinen der Betriebswirtschaft zu verstehen und anzuwenden,</li> <li>- die Grundprinzipien des Qualitäts-/ Umwelt-/ Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>- ausgewählte Grundbegriffe des Rechnungswesens (RW) zu verstehen und richtig anzuwenden,</li> <li>- internes und externes Rechnungswesen voneinander zu unterscheiden,</li> <li>- die Grundprinzipien der Kosten- und Leistungsrechnung, in Abgrenzung zur Investitionsrechnung zu verstehen und beschreiben.</li> <li>- grundlegende Buchhaltungsregeln zu verstehen und anzuwenden.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Teil A: Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folgende Strömungsgrößen des Rechnungswesens anwenden: Auszahlung/Einzahlung, Ausgabe/Einnahme, Aufwand/Ertrag, Leistung/Kosten,</li> <li>- Ausgewählte Kostenarten besprechen und vorstellen: Pagatorische Kosten (z.B. Materialkosten), kalkulatorische Kosten (z.B. Abschreibungen),</li> <li>- unterschiedliche Kalkulationsverfahren im Rahmen der Kosten- und Erlösrechnung besprechen,</li> <li>- Bilanzaufbau vorstellen und Bilanzsumme interpretieren,</li> <li>- Geschäftsfälle durch Buchungssätze zu interpretieren</li> </ul> <p>Teil B: Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung von ‚Tools‘ der verschiedenen Anwendungen von Qualitäts- und Umweltmanagement</li> <li>- Aufgaben zur Kosten- und Leistungsrechnung (internes RW)</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
<p>Prüfungsrelevant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Verfügung gestellte schriftliche Informationen zur Vorlesung und zu den Übungen (Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Musterlösungen).</li> <li>- Vorlesungsfolien, wie im Intranet zur Verfügung gestellt</li> <li>- Schultz, V. (2019) Basiswissen Betriebswirtschaft, 6. Aufl., DTV</li> <li>- Schultz, V. (2024) Basiswissen Rechnungswesen, 9. Aufl., DTV</li> </ul> <p>Allgemein (nicht prüfungsrelevant):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spremann, K. (2013) Wirtschaft und Finanzen- Einführung in die BWL und VWL, 6. Aufl. Oldenbourg Verl.,</li> <li>- Günter Wöhe, (2023) Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre (28. Auflage), Verlag Franz Vahlen GmbH, München (umfassendes Nachschlagewerk zu wirtschaftlichen Fragestellungen, die weit über den Rahmen der Modulinhalte hinausgehen).</li> <li>- Günter Wöhe, (2023) Übungsbuch zur Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre (17. überarb. u. akt. Auflage), Verlag Franz Vahlen GmbH, München</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	R. Hartmann	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	R. Hartmann	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Praxismodul</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Internship
<b>Abkürzung des Moduls</b>	PRAM
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer/in gemeinsam mit Betreuer/in in Betrieb oder Institution bei externem Praxisprojekt
<b>Formale Voraussetzungen</b>	alle Pflichtmodule bis auf eines bestanden

<b>Workload</b>	13 zusammenhängende Wochen in Vollzeit außerhalb oder innerhalb der Hochschule, zzgl. Berichts-anfertigung	<b>ECTS</b>	18
<b>Selbststudium</b>		<b>Gewichtung</b>	0
<b>Regelsemester</b>	7. Semester	<b>Dauer</b>	13 Wochen
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Praktikum		18	Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer/in gemeinsam mit Betreuer/in in Betrieb oder Institution bei externem Praxisprojekt		

<b>Lernziel-ergebnisse</b>
<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- praktische Erfahrungen in einem Berufsfeld des Umweltschutzes nachzuweisen,</li> <li>- theoretisches Wissen aus dem Studium in Projekten am Arbeitsplatz praktisch zu implementieren,</li> <li>- Arbeiten unter Praxisbedingungen eigenständig oder im Team durchzuführen,</li> <li>- technische und organisatorische Zusammenhänge in Unternehmen, Behörden oder anderen Institutionen zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>- soziale Kompetenz im Umgang mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einzuschätzen.</li> </ul> <p>Die Studierenden werden in der Wahrnehmung ihrer Gesellschaftsfähigkeit geschult, weiterentwickelt und zum gesellschaftlichen Engagement befähigt. Bei Praxismodul im Ausland: Erweiterung der fremdsprachlichen Kompetenzen.</p>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennenlernen der Struktur eines Betriebs, einer Behörde oder einer anderen Institution,</li> <li>- Einbindung der Tätigkeiten des Studierenden in das unmittelbare Arbeitsumfeld,</li> <li>- Einarbeitung in die speziellen Arbeitsmethoden und -formen am Einsatzort,</li> <li>- Lösungen spezifischer Aufgabenstellungen im Team oder als Einzelleistung,</li> <li>- Auswertung der Projektergebnisse und Dokumentation der Aufgabe.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Anfertigen eines Berichts	Praktikum	Fristgerechte Abgabe des Berichtes an den/die zuständige/n Betreuer/in, ohne Benotung		

<b>Literatur</b>
Spezifische fachliche Informationsquellen am Ort

<b>Anmerkungen</b>
Das Praxismodul kann bereits in der vorlesungsfreien Zeit am Ende des 6. Semesters begonnen werden. Es kann auch im Ausland absolviert werden.

<b>Erstellt von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Berufliche Praxis</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Training in Practice (Internship)
<b>Abkürzung des Moduls</b>	BPRA
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer/in gemeinsam mit Betreuer/in im Betrieb oder Institution bei externem Praxisprojekt
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	40 zusammenhängende Wochen in Vollzeit	<b>ECTS</b>	48
<b>Selbststudium</b>		<b>Gewichtung</b>	48
<b>Regelsemester</b>	6. Semester bis erste Hälfte 7. Semester oder zeitlich flexibel aufgeteilt ab dem 1. Semester in den vorlesungsfreien Zeiten	<b>Dauer</b>	40 Wochen
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester und Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Projekt im Bereich des Umweltschutzes		48	Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer/in gemeinsam mit Betreuer/in im Betrieb oder Institution bei externem Praxisprojekt		

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- praktische Erfahrungen in einem Berufsfeld des Umweltschutzes nachzuweisen,</li> <li>- theoretisches Wissen aus dem Studium in Projekten am Arbeitsplatz praktisch zu implementieren,</li> <li>- Arbeiten unter Praxisbedingungen eigenständig oder im Team durchzuführen,</li> <li>- technische und organisatorische Zusammenhänge in Unternehmen, Behörden oder anderen Institutionen zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>- soziale Kompetenz zu erwerben und im Umgang mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auszubauen.</li> </ul>

Die Studierenden werden in der Wahrnehmung ihrer Gesellschaftsfähigkeit geschult, weiterentwickelt und zum gesellschaftlichen und beruflichem Engagement befähigt. Bei Projekt im Ausland: Erweiterung der fremdsprachlichen Kompetenzen.

**Inhalte**

- Kennenlernen der Struktur und der Arbeitsweise eines Betriebs, einer Behörde oder einer anderen Institution,
- Einbindung der Tätigkeiten des Studierenden in das unmittelbare Arbeitsumfeld,
- Einarbeitung in die speziellen Arbeitsmethoden und -formen am Einsatzort,
- Lösungen spezifischer Aufgabenstellungen im Team oder als Einzelleistung,
- Auswertung und Bewertung der Projektergebnisse und Dokumentation der Aufgabe.
- Abarbeiten eines Meilensteinplans im Sinne der Projektarbeit

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<i>Art</i>	<i>Lehr- veranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Anfertigung eines Berichts (80 %) zu den vordefinierten Meilensteinen und Abschlusspräsentation (20 %); benotet!	Praktikum			

**Literatur**

Spezifische fachliche Informationen, die für die Durchführung des Projektes erforderlich sind

**Anmerkungen**

Das Modul "Berufliche Praxis" kann bereits in der vorlesungsfreien Zeit am Ende des 1. Semesters begonnen werden. Es kann auch im Ausland absolviert werden. Weitere Informationen sind im Leitfaden "PI-Studium" enthalten.

<b>Erstellt von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	20.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	26.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Bachelorarbeit und Kolloquium</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Bachelor Thesis
<b>Abkürzung des Moduls</b>	BAKO
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer/in, ggf. gemeinsam mit Betreuer/in in Betrieb oder Institution bei externer Bachelorarbeit
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Praxismodul, siehe auch Allgemeine Prüfungsordnung (APO)

<b>Workload</b>	11 Wochen	<b>ECTS</b>	12
<b>Selbststudium</b>	330 h Bearbeitungszeit Abschlussarbeit, 30 h Vorbereitungszeit und Durchführung Kolloquium	<b>Gewichtung</b>	30
<b>Regelsemester</b>	7. Semester	<b>Dauer</b>	11 Wochen
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Abschlussarbeit nach § 17 APO		11	Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer/in, ggf. gemeinsam mit Betreuer/in in Betrieb oder Institution bei externer Bachelorarbeit		
Kolloquium nach § 17 (9) APO		1	Von dem/der Studierenden gewählte/r Betreuer/in, ggf. gemeinsam mit Betreuer/in in Betrieb oder Institution bei externer Bachelorarbeit		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - eine komplexe aber wohl definierte Aufgabe von angemessenem Umfang im Bereich des Umweltschutzes selbstständig und strukturiert zu lösen,

- die im Studium erlernten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden zu nutzen und für die Problemlösungen 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.

**Inhalte**

Je nach Aufgabenstellung und gewähltem Fachgebiet des Studierenden im Bereich des Umweltschutzes bzw. Klimaschutzes und der Klimaanpassung

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<i>Art</i>	<i>Lehr- veranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Abschlussarbeit nach § 17 APO	Bachelorarbeit	Fristgerechte Abgabe der Bachelorarbeit (vgl. § 17 (6) APO) und deren Anerkennung durch den/die Betreuer/in		75%
Kolloquium nach § 17 (9) APO	Kolloquium	erfolgreich durchgeführtes Kolloquium		25%

**Literatur**

Spezifische fachliche Informationsquellen

**Anmerkungen**

Kann im 7. Semester im Anschluss an das Praxismodul begonnen und fertig gestellt werden;  
 Ausgestaltung des Kolloquium: Präsentation der Abschlussarbeit einschl. eines anschließenden Fachgesprächs;  
 Abschlussarbeit und Kolloquium müssen jeweils mit mindestens 4,0 bewertet werden;  
 Hinsichtlich des Prüfungsdatums wird auf § 17 (6) letzter Satz der APO verwiesen.

<b>Erstellt von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Agrarökologie</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Agroecology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	AGÖK
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-AW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann		

<b>Lernzielergebnisse</b>
<p>Die Studierenden erwerben im Modul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse über Grundlagen der Agrarökologie</li> <li>- Kompetenz zur Bewertung relevanter Aspekte der Agrarökologie</li> <li>- Die Fähigkeit landwirtschaftliche Anbausysteme hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen bewerten zu können.</li> <li>- Kenntnisse über umweltschonende Landbewirtschaftungskonzepte</li> <li>- Systemansätze zu bewerten und in Systemen zu denken</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Agrarökologie - Funktionen, Eigenschaften und Strukturen, Standortfaktoren und landwirtschaftliche</li> <li>• Landnutzungssysteme: Intensivierung der Landwirtschaft und deren Auswirkungen auf die Agrarökologie und Umwelt</li> <li>• Methoden zur Bewertung von Umweltwirkungen und Nachhaltigkeit der Landwirtschaft</li> <li>• Konzepte der nachhaltigen Landbewirtschaftung: Ökologischer Landbau, Agrarökologie, integrierter Anbau, Extensivierungsprogramme</li> <li>• Beispiele von Wasserschutzmanagement</li> <li>• Naturschutz und Landwirtschaft – Beispiele erfolgreicher Projekte</li> <li>• Möglichkeiten der Nutzbarmachung von ökologischen Prinzipien in der landwirtschaftlichen Produktion</li> <li>• Globale Ernährungssicherung und Ökologie – Möglichkeiten und Grenzen nachhaltiger Intensivierung</li> <li>• Soziale, kulturelle und politische Dimension der Agrarökologie</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (60 min)	Vorlesung			50%
Referat (10-15min) oder Hausarbeit (8- 10 Seiten)	Vorlesung			50%

<b>Literatur</b>
Skript zur Vorlesung, Handouts

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	E. Schulte-Geldermann	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	E. Schulte-Geldermann	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Spezielle Ökologie - Alpine und subalpine Ökosysteme</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Special Ecology - Alpine and Subalpine Ecosystems
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ALÖK
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Elke Hietel
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	30 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Seminar und Exkursion	4 SWS	3	Prof. Dr. Elke Hietel, Prof. Dr. Katharina Lenhart, Prof. Dr. Michael Rademacher	max. 30 TN	ja

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Funktionen spezieller subalpiner und alpiner Ökosysteme zu beschreiben</li> <li>- die aktuellen ökologischen Besonderheiten der Region des deutschen Alpenvorlandes zu analysieren und zu bewerten</li> <li>- für eine ausgewählte Region eine Ursachenanalyse mit Bezug auf eventuell notwendige Umweltschutzmaßnahmen zu entwerfen</li> <li>- die spezielle Ökologie von Moorstandorten und Seen zu charakterisieren</li> <li>- die Besonderheiten der Flora und Fauna extremer Lebensräume zu bewerten</li> <li>- Renaturierungsmaßnahmen für Hochmoore, Erosionsflächen und Gebirgsfließgewässer auszuarbeiten</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Geologie und Klimatologie des Alpenvorlandes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entstehungsgeschichte der Alpen</li> <li>- regionale Klimasituation und Klimaentwicklung</li> </ul> <p>Ausgewählte subalpine und alpine terrestrische Ökosysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- subalpine und alpine Flora und Fauna, Höhenstufen der Vegetation</li> <li>- Entstehung und Schutz von Moorlandschaften, landwirtschaftliche Nutzung von Torfflächen, Renaturierungsmaßnahmen für Hochmoore, Vertragsnaturschutz</li> </ul>

- Auswirkungen des Berg- und Skitourismus sowie der Forst- und Landwirtschaft auf die Ökosysteme
- Ausgewählte subalpine und alpine aquatische Ökosysteme:
- Gewässerstruktur und Saprobienindex von Gebirgsfließgewässern, Erosionsschäden und Hochwasserschutz im Alpenvorland
  - Entstehungsgeschichte und Limnologie des Osterseengebietes
  - ökologische Auswirkungen von Fließgewässerumlenkungen am Beispiel der Oberen Isar
  - Nutzung der Wasserkraft

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Referat	Seminar und Exkursion			50%
Hausarbeit	Seminar und Exkursion			50%
Studienleistung	Exkursion	Erfolgreiche Teilnahme an der Exkursion		

**Literatur**

Speziell für die jeweiligen Referatsthemen und schriftlichen Ausarbeitungen

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Business English 1</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Business English 1
<b>Abkürzung des Moduls</b>	BUEN1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Mag. phil. Birgit Höß
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	englisch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Mag. phil. Birgit Höß	max. 25 TN	

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegendes Vokabular aus den Bereichen Geschäftskorrespondenz, Wirtschaft, Telephoning, Negotiations, Small Talk einzusetzen,</li> <li>• die sprachlichen Mittel zum Meistern der facettenreichen Bandbreite an Geschäftskorrespondenz und mündlichen Agierens und Reagierens überwiegend richtig anzuwenden,</li> <li>• sich situationsbedingt angemessen auf Englisch auszudrücken,</li> <li>• die englische Sprache grammatikalisch vorwiegend richtig zu verwenden.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vokabular in oben genannten Bereichen des Geschäftslebens,</li> <li>• Souveräner schriftlicher Ausdruck durch kontinuierliche Übung,</li> <li>• Idiomatiche Ausdrucksweise,</li> <li>• Sprachrichtigkeit,</li> <li>• Kommunikationstraining – language is a tool</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
aktuelle Lehrbücher Business English

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	B. Höß	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	B. Höß	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Business English 2</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Business English 2
<b>Abkürzung des Moduls</b>	BUEN2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Mag. phil. Birgit Höß
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	englisch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Mag. phil. Birgit Höß	max. 25 TN	

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umfangreiches Vokabular aus den Bereichen Geschäftskorrespondenz, Wirtschaft, Telephoning, Negotia-tions, Small Talk kompetent einzusetzen,</li> <li>• die sprachlichen Mittel zum Meistern der facettenreichen Bandbreite an Geschäftskorrespondenz und mündlichen Agierens und Reagierens souverän anzuwenden,</li> <li>• sich situationsbedingt kompetent auf Englisch auszudrücken,</li> <li>• die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• in oben genannten Bereichen des Geschäftslebens,</li> <li>• Souveräner schriftlicher und mündlicher Ausdruck durch kontinuierliche Übung,</li> <li>• Idiomatische Ausdrucksweise,</li> <li>• Sprachrichtigkeit,</li> <li>• Kommunikationstraining – language is a tool</li> <li>• Vorbereitung auf das BEC Vantage Certificate der University of Cambridge, das freiwillig abgelegt werden kann</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr-veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Präsentation	90 min. + 10 min.	

<b>Literatur</b>
aktuelle Lehrbücher Business English

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	B. Höß	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	B. Höß	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Chemie der Elemente</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Chemistry of the Elements
<b>Abkürzung des Moduls</b>	CHEL
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Monika Oswald
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Prof. Dr. M. Oswald		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die erweiterten Kenntnisse - aufgebaut auf den Chemie-Modulen - abzurufen und zur Bearbeitung neuer Fragestellungen im Bereich Chemie einzusetzen</li> <li>- die Eigenschaften und das chemische Verhalten ausgewählter Stoffe bzw. Stoffgruppen zu verstehen und zu bewerten;</li> <li>- kausale Zusammenhänge aufzunehmen und darzustellen;</li> <li>- Lösungsansätze für chemische Problemstellungen zu entwickeln;</li> <li>- kritisch und lösungsorientiert mit umweltrelevanten Themen aus dem Bereich der Chemie umzugehen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemie der Elemente: Bearbeitung stoffspezifischer Charakteristika wichtiger Elemente des Periodensystems; das schließt u.a. das Vorkommen des Elementes natürlich und in Verbindungen ein sowie das Reaktionsverhalten mit ein</li> <li>- Einführung in die Koordinationschemie</li> <li>- Einblick in die großtechnische Darstellung von wichtigen chemischen Produkten (z.B. Schwefelsäure oder Aluminium)</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur oder mündliche Prüfung	Vorlesung			

**Literatur**

- Unterlagen zur Vorlesung;
- Binnewies, Finze, Jäckel, Willner, Rayner-Canham: Allgemeine und Anorganische Chemie (ebook, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2016)
- Weber: Koordinationschemie (ebook, Springer Spektrum, 2. Auflage, 2021)
- Latscha, Kazmaier, Klein: Organische Chemie (ebook, Springer Spektrum, 8. Auflage, 2023);

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Environmental Controlling</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Environmental Controlling
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ENCO
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Rainer Hartmann
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	englisch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung, Seminar, Praktikum	4 SWS	6	Prof. Rainer Hartmann		ja

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>On successful completion of this module students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identify, name, handle and evaluate the key instruments of Environmental Assessment, Environmental Management and Environmental Controlling,</li> <li>- Define and describe the prerequisites for efficient Environmental Controlling and Environmental and other Quality Management disciplines,</li> <li>- Recognise and explain the important role of Environmental Controlling for                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- the communication with stakeholders</li> <li>- the management and shareholders</li> </ul> </li> <li>- Integrate new developments in Environmental Management and Controlling in the context of previously used instruments</li> <li>- Realise and explain the important role of environmental disasters for the development of environmental awareness and environmental legislation throughout Europe and</li> <li>- Demonstrate a thorough understanding how the legislative process in Europe works.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Students will be introduced to:</p> <p>The relevant instruments for the use in a corporate environment of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Env. Quality Management systems following EMAS and ISO 14001</li> <li>- ISO 50001 Energy Management</li> <li>- Environmental Auditing</li> <li>- Environmental and carbon footprints</li> <li>- Corporate Social Responsibility (CSR) following ISO 26000</li> <li>- Sustainability Reporting</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Coursework/ Presentation may be submitted in English or German:	Vorlesung			
Studienleistung	Vorlesung	Regular active participation in seminars (80%), which may be replaced by a colloquium if regular participation was not possible for good reasons.		

<b>Literatur</b>
An up-to-date literature list will be provided during the seminars.

<b>Anmerkungen</b>
60 hours lectures, seminars, excursions and guided learning towards the assessment task; digital learning environment where required and appropriate

<b>Erstellt von</b>	R. Hartmann	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	R. Hartmann	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Erschütterungsschutz, Körperschall</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Vibration Control
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ERSA
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Frieder Kunz
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Modul IMMS bestanden

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	100 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4	Prof. Dr. Frieder Kunz		
Praktikum	1,3 SWS	2	Prof. Dr. Frieder Kunz	max. 6 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ERSA sind die Studierenden in der Lage, selbständig Messungen für Problemstellungen aus dem Bereich des Schall- und Erschütterungsschutzes durchzuführen, auszuwerten und geeignete Lösungen vorzuschlagen.

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schallentstehungsmechanismen, Luftschall, Körperschall</li> <li>- Schwingungsisolierung VDI2062, Freie Schwingung des linearen Oszillators, Aktivisolation, Passive Isolation (Fußpunktanregung), Funktionsweise und Auslegung eines Schwingungstilgers:</li> <li>- Messung und Beurteilung von Erschütterungsimmissionen</li> <li>- Fourierreihen, FFT/DFT, Filterfunktionen im Frequenzbereich Verschiedene Fensterfunktionen,</li> <li>- Rectangular Weighting, Hanning Weighting, Kaiser-Bessel Weighting, Flat top weighting,</li> <li>- Signalübertragung, Faltungsintegral, Faltungsalgebra,</li> <li>- Diskrete Signale und Systeme, Abtastung und Aliasing</li> <li>- Zweikanalige Signalanalyse, Autokorrelation und Autospektrum, Kreuzkorrelation und Kreuzspektrum, Kohärenz, COP Coherent output power, Signal to Noise Ratio, Frequency Response Function</li> <li>- Schallintensitätsmessung</li> <li>- Schallausbreitung in einem geraden Rohr</li> <li>- Absorption, Reflexion, Transmission</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min) oder mündliche Prüfung oder benotetes Projekt	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
- Skript zur Vorlesung, E-Learning Angebot auf <a href="http://olat.vcrp.de">olat.vcrp.de</a> - Henn, H., Sinamبارi, Gh.R., Fallen, M.: Ingenieurakustik, Vieweg-Verlag, 2008, 4. Auflage

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	F. Kunz	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	F. Kunz	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Freilandökologie Einführung</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Field Ecology Introduction
<b>Abkürzung des Moduls</b>	FRÖK1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Michael Rademacher
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Prof. Dr. Michael Rademacher, Prof. Dr. Elke Hietel		

<b>Lernzielergebnisse</b>
<p>- Am Ende dieses Moduls verfügen die Studierenden über ausreichende Grundkenntnisse zur selbstständigen Einarbeitung in planungsrelevante Tier- und Pflanzengruppen.</p> <p>Vermittelt werden grundlegende Kenntnisse der:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematik und Bestimmung, Ökologie und Verhalten, Gefährdung und Schutz</li> <li>- Lebensraum und Verbreitung, Populationsdynamik, Ausgleichs- und Pflegemaßnahmen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiergruppen: Vögel, Säugetiere (speziell Fledermäuse), Reptilien und Amphibien, Insekten</li> <li>- Vegetation / Pflanzengesellschaften und Biotoptypen</li> <li>- Einführung in die Systematik der Gruppen</li> <li>- Einführung in die Ökologie planungsrelevanter Familien, Gattungen und Arten</li> <li>- Schutz und Gefährdung planungsrelevanter Arten</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr-veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
- Skript zur Vorlesung

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Freilandökologie Exkursionen</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Field Ecology Excursions
<b>Abkürzung des Moduls</b>	FRÖK2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Michael Rademacher
<b>Formale Voraussetzungen</b>	FRÖK1 Einführung bestanden

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Exkursion/Übung	2 SWS	3	Prof. Dr. Michael Rademacher, Prof. Dr. Elke Hietel	max. 20 TN	ja

<b>Lernzielergebnisse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Am Ende dieses Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Artenkenntnisse in den Bereichen Botanik und Zoologie</li> <li>- Sichere Ansprache von 100 häufigen Pflanzenarten</li> <li>- Sichere Ansprache der 75 häufigsten Vogelarten nach Gefieder- und Verhaltensmerkmalen</li> <li>- Akustische Bestimmung von 15 häufigen Vogelarten</li> <li>- Geübter Umgang mit der Stereolupe und Kenntnisse der wichtigsten morphologischen Merkmale</li> <li>- Kenntnisse über häufig verwendete Fachbegriffe</li> <li>- Grundkenntnisse in der Anwendung verschiedener Kartiermethoden</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Bestimmungsübungen im Freiland (6 Exkursionen)</li> <li>- Arbeit mit verschiedenen Bestimmungsschlüsseln</li> <li>- Kennenlernen verschiedener Kartier- und Fangmethoden</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr-veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Studienarbeit (Exkursionsbericht)	Exkursion/Übung			
Studienleistung	Exkursion/Übung	alle Exkursionsteile/Übungen bestanden		

<b>Literatur</b>
s. Literaturliste im OLAT Kurs

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Freilandpädagogik - Ökologie und Naturschutz</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Field Ecology Education
<b>Abkürzung des Moduls</b>	FPÄD
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Michael Rademacher
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	30 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Seminar mit Übung	4 SWS	3	Prof. Dr. Michael Rademacher, Prof. Dr. Elke Hietel	max. 6 TN	ja

<b>Lernzielenergebnisse</b>
Die Tutoren werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein: - Selbständig Lehrinhalte zum Thema Pflanzen- und Tierbestimmung, Ökologie und Naturschutz aufzubereiten - Exkursionen zu organisieren und zu leiten - Lehrinhalte didaktisch aufbereitet in Kleingruppen zu vermitteln

<b>Inhalte</b>
- Praktische Bestimmungsübungen im Freiland (Vögel, Schmetterlinge, Heuschrecken, Libellen, Pflanzen, Biotoptypen) - Arbeit mit verschiedenen Bestimmungsschlüsseln - Anwendung verschiedener Kartiermethoden - Grundlagen der Tierbeobachtung

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Schriftlicher Bericht	Seminar mit Übung			
Studienleistung	Exkursion/Übung	Teilnahme		

<b>Literatur</b>
nach Bedarf und eigener Recherche

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	M. Rademacher	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Geoinformationssysteme</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Geographic Information Systems
<b>Abkürzung des Moduls</b>	GISE
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Elke Hietel
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Seminar mit Übung	2 SWS	3	Prof. Dr. Elke Hietel	max. 30 TN	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit erlangt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein GIS-Projekt zu planen und durchzuführen,</li> <li>- geeignete Datenformate auszuwählen,</li> <li>- Datenbestände in GIS zu analysieren,</li> <li>- Ergebnisse aus GIS-Analysen kritisch zu bewerten,</li> <li>- Präsentationen und 3D-Visualisierungen mit Hilfe von GIS anzufertigen und</li> <li>- ein mobiles GIS mit satellitengestützter Navigation einzusetzen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung von geoinformatorischen Methoden und Geobasisdaten</li> <li>- Vermittlung von Grundkenntnissen in GIS-Hardware und GIS-Software</li> <li>- Ablauf von GIS-Projekten: Datenrecherche, Fehlerbereinigung von Daten, Datenanalyse, Ergebnisinterpretation und Präsentation</li> </ul> <p>Praktische Anwendungsbeispiele und Übungen für die Arbeit mit Geoinformationssystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitalisieren von Vektordaten</li> <li>- Erstellen von Kartenlayouts</li> <li>- Georeferenzieren</li> <li>- Koordinatensysteme, Projektionen und Gitternetze</li> <li>- Geoverarbeitung von Vektordaten, z.B. Emissionsausbreitungsbänder</li> <li>- Analyse von Digitalen Höhenmodellen, Sichtbarkeitsanalysen (z.B. von Windkraftanlagen) und hydrologische Analysen (z.B. Starkregenabflussbahnen, Überschwemmungsgebiete)</li> <li>- Visualisierung von 3D-Daten</li> <li>- Oberflächen- und Volumenberechnungen</li> <li>- Datenerfassung mit Hilfe von satellitengestützter Navigation in einem mobilen GIS</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min) oder Projektarbeit	Seminar mit Übung			
Studienleistung	Seminar mit Übung	erfolgreiche Teilnahme am Seminar		

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript und Unterlagen zu Vorlesung und Übungen,</li> <li>- Bill, R. (2023): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Wichmann.</li> <li>- de Lange, N. (2020): Geoinformatik in Theorie und Praxis: Grundlagen von Geoinformationssystemen, Fernerkundung und digitaler Bildverarbeitung. Springer.</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	20.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	26.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Klimafolgen und Handlungsstrategien</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Climate Impact and Strategies for Action
<b>Abkürzung des Moduls</b>	KFOL
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-KS
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Oleg Panferov
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung und Seminar	2 SWS	3	Prof. Dr. O. Panferov		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beobachtete und projizierte Folgen der Klimaänderung auf globaler, nationaler und regionaler Skala zu charakterisieren, und die natürlichen und anthropogenen Ursachen zu identifizieren,</li> <li>- die ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte der Klimaänderungsfolgen abzuschätzen,</li> <li>- Unsicherheiten der Klimaprojektionen und projizierte Folgen des Klimawandels zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>- sektorale und sektorübergreifende Handlungsmaßnahmen zu analysieren und zu debattieren,</li> <li>- Best-/worst-Practice Beispiele zu evaluieren und zu vergleichen,</li> <li>- Stand der Forschung der laufenden Forschungsprogramme zur Klimaanpassung und zum Klimaschutz auf globaler, regionaler und nationaler Ebene zu beschreiben und zu charakterisieren.</li> <li>- Die Studierenden werden in der Wahrnehmung ihrer Gesellschaftsfähigkeit geschult, weiterentwickelt und damit zum gesellschaftlichen Engagement befähigt.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht über: Klimasystem und Komponenten; Natürliche und anthropogene Ursachen der Klima-variabilität; Milankovich-Zyklen, Vulkanismus, Kontinentaldrift, Eiszeiten und Warmzeiten; Anthropogener Klimawandel, Treibhauseffekt, Treibhausgase: H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, Methan, Lachgas, Ozon; Emissionsszenarien. Klimarahmenkonvention UNFCCC, Kyoto Protokoll, Conferences of Parties (COPs).</li> <li>- Handlungsstrategie „Vorsorge“: Minderung der Emissionen;</li> <li>- Handlungsstrategie „Anpassung an Folgen des Klimawandels“;</li> <li>- Geoengineering als aktiver Klimaschutz. Beobachtete und projizierte Folgen der Klimaänderung auf dem globalen, nationalen und regionalen Niveau: signifikante und nicht signifikante Veränderungen der Mittelwerte der Klimatelemente und Zunahme der Extreme. Veränderungen der räumlichen Muster und zeitlichen Verteilung der Extremwerte;</li> </ul>

- Mögliche Maßnahmen der Anpassung und Ursachenbekämpfung für unterschiedliche Sektoren und sektoriell-übergreifend. Klimawirkungen der Maßnahmen; Auswahl der Handlungsstrategien und Maßnahmen anhand der abgeschätzten Folgen des Klimawandels und Unsicherheiten. Abschätzung der einzelnen und kombinierten Wirkungen unterschiedlicher Maßnahmen; Analyse der Best- und Worst-Practice Beispiele für Mitigation, Klimawirkungen der Maßnahmen; Auswahl der Maßnahmen anhand der abgeschätzten Folgen des Klimawandels und Unsicherheiten. Abschätzung der einzelnen und kombinierten Wirkungen unterschiedlicher Maßnahmen.

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Seminarvortrag	Vorlesung und Seminar			40%
Vortragsmoderation	Seminar			20%
Berichterstattung und Vortragevaluation	Seminar			jeweils 20 %

**Literatur**

- Deutsche Anpassungsstrategie, 2008, [www.bmu.de/N42783](http://www.bmu.de/N42783)
- Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, [www.bmu.de](http://www.bmu.de)
- Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 Eckpunkte des BMUB, [www.bmub.bund.de](http://www.bmub.bund.de)
- Climate Change 2013 - The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC, [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch), bzw. aktueller IPCC Arbeitsbericht, vsl. AR6, 2021
- IPCC, 2022: Climate Change 22: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- IPCC, 2000, Special Report on Emission Scenarios, ISBN: 92-9169-113-5,
- IPCC, 2012: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B.et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp, <http://www.ipcc-wg2.gov/SREX/>
- KomPass, Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung, [www.anpassung.net](http://www.anpassung.net),
- Klimabericht Rheinland-Pfalz, 2013 <http://www.mufv.rlp.de/fileadmin/mufv/img/inhalte/klima/KlimaberichtRLP2007.pdf>,
- KLIFF, Klimafolgenforschung in Niedersachsen, [www.kliff-niedersachsen.de](http://www.kliff-niedersachsen.de).

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Klimaschutzrecht</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Climate Protection Law
<b>Abkürzung des Moduls</b>	KSRE
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	150 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Seminar	2 SWS	6	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt	Max. 20 TN	ja

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Das Seminar beleuchtet anhand von studentischen Vorträgen mit anschließender Diskussion aktuelle Grundfragen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung im internationalen und europäischen Mehrebenensystem (Völkerrecht, Europarecht, Verfassungsrecht, Verwaltungsrecht) einschließlich der rechtlichen Handlungsoptionen der Kommunen (Städte und Gemeinden) und der Haftung für Klimawandelschäden. Die Studierenden vertiefen die Fähigkeit zum selbständigen Arbeiten in Seminarform.</p> <p>Am Ende des Seminars können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen rechtlichen Problembereiche von Klimaschutz und Klimaanpassung identifizieren, die rechtlichen Kernfrage herausarbeiten und Lösungsideen entwickeln,</li> <li>- das System des Klimaschutzes auf internationaler und europäischer Ebene erläutern,</li> <li>- eigenständig erarbeitete Themen im Rahmen eines Vortrages unter Verwendung gebräuchlicher Präsentationstechniken verständlich vermitteln.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>In Abhängigkeit von den jeweils aktuellen Entwicklungen im Klimaschutzrecht sind bspw. folgende Themengebiete Gegenstand des Seminars, wobei die in der Vorlesung Umweltrecht (UMRE) bzw. Umwelt- und Klimaschutzrecht (UKRE) erworbenen Kenntnisse vertieft werden:</p> <p>Völkerrechtliche Grundlagen des Klimaschutzrechts, Europarechtliche Grundlagen des Klimaschutzrechts, Verfassungsrechtliche Grundlagen des Klimaschutzrechts, Gesetzliche Ausgestaltung des deutschen Klimaschutzrechts, Klimaschutzrecht im föderalen System, Klimaschutz und Klimaanpassung durch Planungsrecht und kommunale Satzungen, Haftung für Klimaschäden, internationale und nationale Klimaklagen.</p>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Seminar	Schriftliche Hausarbeit		50%
Prüfungsleistung	Seminar	Mündlicher Vortrag		50%
Studienleistung	Seminar	Anwesenheit in mindestens 70% der Seminarveranstaltungen		

<b>Literatur</b>
Empfohlene Literatur: Frenz, Grundzüge des Klimaschutzrechts (aktuelle Auflage); Schlacke/Wagner, Klimarecht (aktuelle Auflage); Hofmann, Klimarecht (aktuelle Auflage), Rodi, Handbuch Klimaschutzrecht (aktuelle Auflage); Palme, Klimaschutzrecht für Wirtschaft und Kommunen (aktuelle Auflage); Brinkheetker / Hanne, Klimaschutz im öffentlichen Baurecht (aktuelle Auflage)

<b>Anmerkungen</b>
Die vorherige (erfolgreiche) Teilnahme an dem Modul Umweltrecht 1 (UMRE) oder Umwelt- und Klimaschutzrecht (UKRE) wird empfohlen.

<b>Erstellt von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Kreislaufwirtschaft 2 - Vertiefung</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Circular Economy 2 - Process Engineering
<b>Abkürzung des Moduls</b>	KRWI2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundoperationen der mechanischen, biologischen und thermischen Verfahrenstechnik zu erläutern</li> <li>- die Anwendung der Grundoperationen in der Abfallwirtschaft zu begründen</li> <li>- einfache Dimensionierungen zu berechnen</li> <li>- Für komplexere Abfallfraktionen wie Kunststoffe, Bioabfälle, Elektroschrott verschiedene Kreislaufführungskonzepte zu beschreiben und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile zu diskutieren</li> <li>- Die Besonderheiten der Kreislaufwirtschaft der Kunststoffe und ihre technische Umsetzung zu erklären</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Verfahrenstechnische Grundlagen von KRWI1 und ihre Anwendung auf komplexere Abfallfraktionen wie z.B. Kunststoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zerkleinern/Klassieren/Sortieren</li> <li>- Stoffliches Recycling</li> <li>- Rohstoffliches Recycling</li> <li>- Thermische Verwertung</li> <li>- Kompostierung</li> <li>- Vergärung</li> <li>- Deponierung</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
- Kranert, M. (Hrsg.): Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer, 2024. - Bunge, R.: Mechanische Aufbereitung, Primär- und Sekundärrohstoffe, WILEY-VCH, 2012

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	06.02.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Klimaszenarien und -modelle 1</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Climate Scenarios and Climate Change Modelling
<b>Abkürzung des Moduls</b>	KSUM1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-KS
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Oleg Panferov
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	1 SWS	1,5	Prof. Dr. O. Panferov		
Praktika	1 SWS	1,5	Prof. Dr. O. Panferov		ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimasystem zu erklären; Zusammenhänge zwischen Klimacharakteristika und beeinflussende Klimafaktoren aufzuzeigen</li> <li>- quantitative Erfassung der Klimagrößen (Messsystemen) zu beschreiben und zu planen</li> <li>- Unsicherheiten der Messmethoden und Messsysteme zu charakterisieren</li> <li>- Natürliche und anthropogene Ursachen der Klimavariabilität und des Klimawandels zu identifizieren und Theorien der Klimaschwankungen zu debattieren.</li> <li>- Grundlagen der Klimamodellierung zu erklären</li> <li>- die einfache 0-D Modelle zu parametrisieren und zu implementieren.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimasystem und Komponente;</li> <li>- natürliche und anthropogene Ursachen der Klimavariabilität: Sonne, Vulkane, Kontinentaldrift; Treibhauseffekt.</li> <li>- Globale Erfassung der Klimaelemente: Temperatur, Niederschlag, Strahlung.</li> <li>- Meteorologische Netzwerke; Feststellung des Klimawandels durch Messungen; Klimarekonstruktion;</li> <li>- Faktoren, die Klima bestimmen: Neigung der Erdachse, Geographische Breite, Relief, Land-Ozean Verteilung.</li> <li>- Treibhauseffekt: physikalische Grundlagen, Treibhausgase, Rolle der Vegetation in Klimabildung und Klimawandel,</li> <li>- Übersicht über Klimamodellierung; Aufbau der Klimamodelle, Darstellung der Klimaelemente, skali-ge und subskalige Prozesse; 0-D Model: Parametrisierung und Berechnungen.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (45 min)	Vorlesung			50%
praktische Prüfung	Praktikum			50%
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript/Folien zur Vorlesung</li> <li>- Häckel, H., Meteorologie, UTB, Stuttgart; Auflage: 8. (11.07.2016), ISBN-10 : 3825246035, oder ab vsl. Mai 2021: Aufl. 9. vollständig überarbeitet und erweitert, 500 S, ISBN 978-3-8252-5504-6</li> <li>- Schönwiese, C.D., Klimatologie, UTB, Stuttgart, Auflage 5 (2020), 492 S, ISBN-10: 3825253872</li> <li>- 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. Bzw. aktueller IPCC Arbeitsbericht, vsl. AR6, 2021.</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Klimaszenarien und -modelle 2</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Climate Scenarios and Climate Change Modelling 2
<b>Abkürzung des Moduls</b>	KSUM2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-KS
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Oleg Panferov
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung mit integr. Übung	2 SWS	3	Prof. Dr. O. Panferov		

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissionsszenarien für das 21. Jh. (Aufbau und Gruppen/Familien) zu erklären und daraus folgende Globale Klimaszenarien zu charakterisieren</li> <li>- Struktur der Klimamodelle und Modelldarstellung der Klimakomponenten zu erklären</li> <li>- Hierarchie der Klimamodelle zu beschreiben</li> <li>- Klimadaten aus Klimadatenbanken analysieren, vergleichen und kombinieren</li> <li>- statistisches und dynamisches Downscaling der globalen Klimamodelle zu vergleichen und die Ergebnisse zu analysieren</li> <li>- Daten der Modellierung, Reanalyse mit Messungen zu vergleichen, Unsicherheiten und Modellbias zu berechnen und Biaskorrektur zu implementieren</li> <li>- Klimaänderungssignale auf globalem und regionalem Niveau zu berechnen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissenschaftliche Erfassung des anthropogenen Klimawandels.</li> <li>- Rolle des IPCC: Assessment Reports, Technische Berichte, Spezielle Berichte; Emissionsszenarien. Spezielle Berichte des IPCC über Emissionsszenarien (SRES) und Representative Concentration Pathways (RCP).</li> <li>- Szenarien, die mit gekoppeltes ECHAM5-MPIOM berechnet wurden (z.B. A1B, B1), unterschiedliche Modellläufe; Klimadatenbank CERA.</li> <li>- Datenbearbeitung mit Climate Data Operators (CDO).</li> <li>- Datenanalyse für Deutschland auf dem Beispiel der Szenarien des ECHAM-Modells. Klimaperioden; Diskussion über Notwendigkeit der Downscaling. Statistisch oder Dynamisch. Beispiele der Downscaling für Deutschland: ECHAM-MPIOM 1) dynamische Downscaling mit REMO, CLM, 2) statistische mit WETTREG, STAR;</li> </ul>

- Vergleich der Daten unterschiedlicher Modelle für Deutschland, Rheinland-Pfalz und Region Bingen. Gegenwartsberechnungen, Vergleich mit gemessenen Daten.
- Bias in unterschiedlichen Modellen (Niederschlag und Temperatur).
- Diskussion über Notwendigkeit der Biaskorrektur;
- Analyse der Klimaänderungssignale auf dem Beispiel ECHAM5 und regionalen Modellen. Modelensembles.

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Hausarbeit	Vorlesung			

**Literatur**

- Climate System Modeling, 1992, K.E. Trenberth (Editor), Cambridge University Press, 788 p.
- 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, bzw. aktueller IPCC Arbeitsbericht, vsl. AR6, 2021
- Hollweg et al., 2008, Ensemble Simulations over Europe with the Regional Climate Model CLM forced with IPCC AR4 Global Scenarios, Gruppe Modelle & Daten, Technical Report No. 3, Hamburg, ISSN 1619-2257
- IPCC, 2000, Special Report on Emission Scenarios, ISBN: 92-9169-113-5
- Moss, R.,H., Edmonds, J.,A., Hibbard, K.,A., Manning, M.,R., Rose, S.,K., van Vuuren, D.,P., Carter, T.,R., Emori, S., Kainuma, M., Kram, T., Meehl, G.,A., Mitchell, J.,F., Nakicenovic, N., Riahi, K., Smith, S.,J., Stouffer, R.,J., Thomson, A.,M., Weyant, J.,P., Wilbanks, T.,J. (2010). The next generation of scenarios for climate change research and assessment. Nature. 463(7282):747-56, <http://www.nature.com/nature/journal/v463/n7282/pdf/nature08823.pdf>
- Orłowsky, B., Gerstengarbe, F.-W.; Werner, P.C. (2008): A resampling scheme for regional climate simulations and its performance compared to a dynamical RCM. Theoretical and Applied Climatology 92, 3-4, 209-223. Special Issue on ECHAM 5, Journal of Climate. 2006, No 16
- Walkenhorst, O., Manfred Stock: Regionale Klimaszenarien für Deutschland. Eine Leseanleitung. E-Paper der ARL, Nr. 6. Hannover: 2009, ISBN 978-3-88838-724-1, [http://arl-net.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=800&Itemid=431](http://arl-net.org/index.php?option=com_content&task=view&id=800&Itemid=431)

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Lärmschutz</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Noise Control
<b>Abkürzung des Moduls</b>	LÄRM
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Frieder Kunz
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	52,5 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	2,5	Prof. Dr. Frieder Kunz		
Praktikum	0,5 SWS	0,5	Prof. Dr. Frieder Kunz		ja

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sollen mit den wesentlichen Mechanismen von Schallereignissen bei deren Ausbreitung sowie deren Erfassung und objektiven und subjektiven Bewertung vertraut werden. Darauf aufbauend soll die methodische Vorgehensweise bei der Prognose und Bewertung von Lärmbelastung, vor allem beim Nachbarschaftslärm verstanden werden.</li> <li>- Die Studierenden können Lärm messen und berechnen.</li> <li>- Sie können Fragestellungen zum Lärm im Umweltschutz unter Anleitung bearbeiten.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitative und Quantitative Beschreibung von Schallereignissen</li> <li>- Nachhallzeit und Absorptionsfläche</li> <li>- Zeitliche und spektrale Darstellung von Schallfeldgrößen</li> <li>- Messung von Geräuschen</li> <li>- Bestimmung des Schalleistungspegels</li> <li>- Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz</li> <li>- Berechnung der Schallausbreitung im Freien</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur oder mündliche Prüfung oder Projekt	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
---

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	F. Kunz	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	F. Kunz	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Emissions- /Immissionsmesstechnik und Analytik</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Emission and Pollution Monitoring and Chemical Analysis
<b>Abkürzung des Moduls</b>	MEAN
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	90 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	3 SWS	3	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer, Prof. Dr. Ute Rößner		
Praktikum	3 SWS	3	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer, Prof. Dr. Ute Rößner, Dipl.- Ing. (FH) Guido Fömmel	Kleingrupp en	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, Umweltmessdaten zielführend und richtig zu interpretieren sowie die Durchführung von Emissionsmessungen zu bewerten.</li> <li>- Die Studierenden sind in die Lage, als Projektverantwortliche richtig und sinnvoll instrumentelle Ana-lytik zu planen, zu organisieren und auszuwerten. Die Kenntnis der Entstehung analytischer Da-ten dient insbesondere als Grundvoraussetzung, um mit solchen Daten kritisch umgehen zu kön-nen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
Emissionsmesstechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>- VDI 2066</li> <li>- Kontinuierliche Emissionsmessverfahren</li> <li>- Diskontinuierliche Emissionsmessverfahren</li> <li>- Messung von Schwermetallen</li> <li>- Messung organischer Spurenstoffe</li> <li>- Langzeitprobennahme</li> </ul>

<p><b>Immissionsmesstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besonderheiten der Durchführung von Immissionsmessungen</li> <li>- aktive/passive Messverfahren</li> <li>- Fernerkundung</li> <li>- Messorganisation und Probenahme</li> <li>- Geruchsmessungen, Begehungen</li> </ul> <p><b>Praktikum Messtechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Rastebegehung Geruch</li> <li>- Versuch 2: Olfaktometrie</li> <li>- Versuch 3: Schwellenwert-Ermittlung</li> </ul> <p><b>Analytik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probenvorbereitung (einschließlich Probenahme)</li> <li>- Chemische Analysenmethoden: Gravimetrie, Titrimetrie</li> <li>- Elektrochemische Methoden: Elektroden (pH-Wert, Redoxpotential)</li> <li>- Atomspektrometrische Methoden: Atomabsorption (AAS), Atomemission (ICP-OES)</li> <li>- Molekülspektrometrische Methoden: Massenspektrometer (MS)</li> <li>- Physikochemische Trennmethode: Chromatographie (IC, GC, HPLC)</li> <li>- Kopplung verschiedener Analyseverfahren (GC-MS, HPLC-MS)</li> </ul> <p><b>Praktikum Analytik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- statistische Auswertung von Messdaten</li> <li>- Nitratbestimmung mit verschiedenen Messverfahren</li> </ul> <p><b>Referat Analytik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sollen zu einem selbstgewählten Thema im Bereich der Umweltanalytik ihr erwor-bene Wissen hinsichtlich der Analysenmethoden und deren Aussagekraft dokumentieren.</li> </ul>
--

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Referat und schriftliche Ausarbeitung	Vorlesung/Praktikum - Teil Messtechnik			50%
Referat und schriftliche Ausarbeitung	Vorlesung/Praktikum - Teil Analytik			50%
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelbach: Immissionsschutzrecht, CD-ROM UB-Media Fachdatenbank</li> <li>- Schön, Hübner: Geruch – Messung und Beseitigung, Vogel-Verlag</li> <li>- G. Schwedt: Analytische Chemie, Wiley-VCH-Verlag, 2008, 2. überarb. Auflage</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ökobilanzierung Fallbeispiel</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Life Cycle Assessment - Case Study
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ÖKBI2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	1 SWS	2	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer	max. 24 TN	
Rechnerpraktikum	3 SWS	4	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer	max. 24 TN	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ein Fallbeispiel einer Ökobilanz zu lesen und zu kritisieren</li> <li>- Ein Beispiel für eine Ökobilanz in der Software GaBi zu planen und auszuarbeiten</li> <li>- Bei den subjektiven Bestandteilen der Ökobilanz Ihren Standpunkt zu begründen</li> <li>- Das Ergebnis des Beispiels zu analysieren und zu interpretieren</li> <li>- Unterschiede der Ergebnisse des Fallbeispiels zu den eigenen Berechnungen zu erkennen und auf Unterschiede in Ziel und Umfang der Studie zurückzuführen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökobilanzierung nach ISO 14040 (Ziel &amp; Umfang, Sachbilanz, Wirkungsabschätzung, Bewertung, Interpretation)</li> <li>- Allokation bei Co-Produkten</li> <li>- Vergleichbarkeit von Ergebnissen</li> <li>- Anwendung in der Software GaBi</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 14040, ISO 14044</li> <li>- Frischknecht, R.: Lehrbuch der Ökobilanzierung, Springer, 2020.</li> <li>- Eine Beispielstudie zur Ökobilanz wird zu Beginn der Veranstaltung ausgewählt</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	06.02.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Grundlagen des Ökologischen Landbaus</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Organic Agriculture
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ÖKLA
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-AW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	45 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	2	Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann		
	1 SWS	1	Prof. Dr. Elmar Schulte-Geldermann		

<b>Lernzielenergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Unterschiede zwischen dem europäischen Mindeststandard des Ökolandbaus und den unterschiedlichen deutschen Anbauverbänden beschreiben und im Hinblick auf die Produktionskosten und die Nachhaltigkeit bewerten.</li> <li>• Die wichtigsten Grundprinzipien des ökologischen Pflanzenbaus und der Tierhaltung benennen und für unterschiedliche Problemstellungen geeignete von weniger geeigneten Maßnahmen identifizieren und ihre Auswahl fachlich fundiert begründen.</li> <li>• Die betrieblichen Voraussetzung für eine Umstellung zum ökologischen Landbau anzuwenden.</li> <li>• Die Entwicklung des ökologischen Landbaus und der Verarbeitung und des Vertriebs von ökologischen Lebensmitteln von den 70er Jahren bis heute darstellen und Gründe für diese Entwicklung aufzählen und abwägen. Sie können qualitativ erklären, welche Vor- und Nachteile mit unterschiedlichen Vertriebswegen einhergehen.- Auswirkungen landwirtschaftlicher Tätigkeiten auf biologische und abiotische Ressourcen objektiv beurteilen und ggf. geeignete Maßnahmen zur Erreichung der jeweiligen Schutzziele entwickeln können.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die verschiedenen Formen der Landnutzung und deren Entwicklung.</li> <li>- EG-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau: Ziele, Grundsätze, allgemeine und landwirtschaftliche Produktionsvorschriften, Kennzeichnung und Kontrolle.</li> <li>- Öko-Aktionsplan Rheinland -Pfalz: Ziele und Umsetzungsstrategie</li> </ul>

- Pflanzenbauliche Grundlagen des ökologischen Landbaus: Bodenfruchtbarkeit, Nährstoffmanagement, phytosanitäre Aspekte.
- Tierhaltung im ökologischen Landbaus: Haltungsformen, Fütterung, Tiergesundheit.
- jeweils ein bis zwei Schwerpunktthemen des ökologischen Landbaus mit hoher Aktualität aus z.B. den Bereichen Wasser- und Klimaschutz, Energie- und Stoffbilanzierung, Züchtungsmethoden oder Naturschutz.

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min)	Vorlesung			

**Literatur**

- Wachendorf, M., Bürkert, A., & Graß, R. (Eds.). (2022). Ökologische Landwirtschaft. UTB.
- Lampkin, N., Padel, S., & Foster, C. (2001). Entwicklung und politische Rahmenbedingungen des ökologischen Landbaus in Europa. *Agrarwirtschaft*, 50(7), 390-394.
- Nieberg, Hiltrud, Heike Kuhnert, und Jörn Sanders. Förderung des ökologischen Landbaus in Deutschland—Stand, Entwicklung und internationale Perspektive. Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2011.
- Freyer, B. (Ed.). (2016). Ökologischer Landbau: Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen (Vol. 4639). UTB.

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	E. Schulte-Geldermann	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	E. Schulte-Geldermann	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Spezielle Ökologie – Ökologie des Wattenmeers</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Special Ecology – Ecology of the Wadden Sea
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ÖWAT
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Katharina Lenhart
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	30 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Seminar und Exkursion	4 SWS	3	Prof. Dr. Katharina Lenhart, verschiedene Lehrende der SG U und KS	max. 20 TN	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Funktionen des Ökosystems Wattenmeer beschreiben</li> <li>- die spezielle Ökologie des Wattenmeers zu charakterisieren und ökologische Besonderheiten des Naturraums Wattenmeer zu analysieren und zu bewerten</li> <li>- für eine ausgewählte Region eine Ursachenanalyse mit Bezug auf eventuell notwendige Umweltschutzmaßnahmen zu entwerfen</li> <li>- die Besonderheiten der Flora und Fauna des Wattenmeers und der Salzwiesen zu bewerten</li> <li>- Renaturierungs- und Schutzmaßnahmen für die verschiedenen Lebensräume an der Küste auszuarbeiten</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezielle Ökologie des Wattenmeers am Beispiel der Nordseeküste</li> <li>- Extremstandorte wie Dünen, Klippensäume, Gezeitenzone und Salzwiesen</li> <li>- Flora und Fauna des Wattenmeers und der Salzwiesen, Halophyten</li> <li>- Vögel des Wattenmeers, Bedeutung des Wattenmeers für den Vogelzug</li> <li>- Klima</li> <li>- regionale Klimasituation und Klimaentwicklung</li> <li>- Auswirkungen des Klimawandels</li> <li>- Hochwasserschutz</li> <li>- Umwelt- und Naturschutz</li> <li>- Auswirkungen von Industrie und Landwirtschaft auf das Wattenmeer</li> <li>- Eutrophierung, Windparks, Ölförderung</li> </ul>

- Naturschutz an der Nordsee

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Referat	Seminar und Exkursion			50%
Hausarbeit	Seminar und Exkursion			50%
Studienleistung	Exkursion	Erfolgreiche Teilnahme an der Exkursion		

**Literatur**

Speziell für die jeweiligen Referatsthemen und schriftlichen Ausarbeitungen

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	K. Lenhart	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	K. Lenhart	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Projektarbeit Kreislaufwirtschaft/Ökobilanzierung</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Project Thesis Circular Economy/LCA
<b>Abkürzung des Moduls</b>	PAKÖ
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	105 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung/Seminar /Übung	5 SWS	6	Prof. Dr.-Ing. Thilo Kupfer	max. 18 TN	

<b>Lernzielergbnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine komplexe Planungsaufgabe aus dem Bereich der Kreislaufwirtschaft/Ökobilanzierung in einem Team zu lösen</li> <li>- Methoden des Projektmanagements anzuwenden (Arbeits-, Zeit-, Ressourcenplanung)</li> <li>- Ziel und Umfang des Projektes abzugrenzen</li> <li>- die Lösung der Aufgabe nachvollziehbar beschreibend darzustellen</li> <li>- im Dialog mit dem Dozenten den Lösungsprozess zu diskutieren</li> <li>- das Ergebnis zu präsentieren und in der Diskussion zu verteidigen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abgrenzung von Ziel und Umfang eines Projektes</li> <li>- Projektmanagement</li> <li>- Präsentation von Projektergebnissen</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Projektarbeit, Präsentation	Vorlesung/Seminar/Übung			

**Literatur**

siehe KRWI1 und ÖKBI1

**Anmerkungen**

Kontinuierlicher Arbeitsprozess, Termin- und Aufgabenerfüllung nach Meilensteinen, bestandene Projekt-arbeit und Präsentation

<b>Erstellt von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	T. Kupfer	<b>am</b>	06.02.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Planungsrecht</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Planning Law
<b>Abkürzung des Moduls</b>	PLAN
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden lernen die planungsrechtlichen Aspekte des Umwelt- und Klimaschutzes anhand des Bauleitplanverfahrens und des Planfeststellungsverfahrens kennen. Am Ende des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Relevanz des Raumordnungsrechts für Planungen und Projekte zutreffend einschätzen sowie Vorgaben des Raumordnungsrechts auf den nachgeordneten Planungsebenen berücksichtigen;</li> <li>- Bauleitpläne mit ihren zeichnerischen und textlichen Festsetzungen verstehen, in der Praxis anwenden und ihre Entstehung im kommunalen Kontext insbesondere im Hinblick auf die Berücksichtigung von Umwelt- und Klimaschutz sowie Klimaanpassung begleiten;</li> <li>- Abwägungsentscheidungen in Bauleitplanverfahren und Planfeststellungsverfahren mit Fokus auf Aspekte des Umwelt- und Klimaschutzes sowie der Klimaanpassung vorbereiten und nachvollziehen;</li> <li>- das Planfeststellungsrecht in seinen Grundzügen – insbesondere im umweltrechtlichen Kontext – projektbezogen anwenden;</li> <li>- die erworbenen Kenntnisse – auch unter zeitlichem Druck - auf konkrete Sachverhalte anwenden.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Grundzüge der Raumordnung und Bauleitplanung, Regelungen zur Aufstellung von Bauleitplänen (Verfahren, Festsetzungsmöglichkeiten, Abwägung), Planfeststellungsverfahren nach VwVfG und Fachgesetzen, umweltrechtliche Bezüge zum Planungsrecht.</p>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min.	

<b>Literatur</b>
<p>BauGB, Gesetzestext, Beck im dtv (aktuelle Auflage) und Verwaltungsgerichtsordnung, Verwaltungsverfahrensgesetz: VwGO, Gesetzestext, Beck im dtv (aktuelle Auflage), beide zwingend erforderlich.</p> <p>Empfohlene (Vertiefungs-) Literatur:                      Hoppe/Bönker/Grotefels, Öffentliches Baurecht - Raumordnungsrecht, Städtebaurecht, Bauordnungsrecht (aktuelle Auflage);                      Brüning, Infrastrukturrecht (aktuelle Auflage);                      Spannowsky, Rechtliche Grundlagen der Umweltplanung - Raumordnungsrecht, Energierecht, Klimaschutz (aktuelle Auflage);                      Skript zur Vorlesung; weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.</p>

<b>Anmerkungen</b>
<p>Vorlesung mit integrierten Übungen anhand von Fallbeispielen. Die vorherige (erfolgreiche) Teilnahme an dem Modul Grundlagen des Rechts (GRUR) wird dringend empfohlen.</p>

<b>Erstellt von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Projekt Umweltmesse 1</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Environmental Fair 1
<b>Abkürzung des Moduls</b>	PRUM1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Jonas Alef, M.Sc.
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	75 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	1.-5. Semester	<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Winter- und Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Projektarbeit	1 SWS	3	Jonas Alef, M.Sc.	max. 15 TN	

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenverantwortlich und praxisorientiert im Team zu arbeiten</li> <li>- Netzwerke aufzubauen und unterschiedliche Kommunikationsmittel bei Akquise, Kundenbetreuung und Auftragsnehmern einzusetzen</li> <li>- Verantwortungsvoll mit einem zugewiesenen Budget umzugehen</li> <li>- 5-Minuten Vorträge zu halten</li> <li>- Konstruktiv zu diskutieren und anstehende Herausforderungen im Team zu lösen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung und Mitarbeit bei Planung einer Messe</li> </ul> <p>Planung der Umweltmesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung verschiedener Instrumente der Projektorganisation (Projektorganisationsplan, Struktur-plan, Budget- und Ressourcenplan, Zeitplan, Meilensteinplan)</li> <li>- Eigenverantwortliche Planung und Umsetzung einzelner Arbeitspakete</li> <li>- Teilnahme an Teamsitzungen und Darstellung der bereits geleisteten und noch zu leistenden Arbeiten im Rahmen eines 5-Minuten Vortrages</li> <li>- Verantwortung für ein zugewiesenes Budget zu übernehmen</li> <li>- Pressearbeit &amp; Marketing zu betreiben</li> <li>- Durchführung</li> <li>- Vorbereitende Arbeiten: Terminfindung, Einladung der Ehrengäste und Gastredner der Auftaktveranstaltung, Anwerbung von Firmen und Vortragende, Buchung der Räumlichkeiten, Verpflegung und Getränke, Sponsoring und Werbung, Pressearbeit</li> <li>- Messetag: Aufbau der Infrastruktur, Support der Aussteller, Unterstützung der Referenten und Aussteller, Betreuung der Ehrengäste, Betreuung der Pressevertreter und Sponsoren</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Bericht	Projektarbeit			

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pionczyk, A. (2012): Projektmanagement, Duden.</li> <li>- Portny, S. E. (2010): Grundlagen Projektmanagement für Dummies. – Wiley-VCH</li> <li>- Dokumentationsordner Umweltmesse</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>
<p>Erstellung eines persönlichen Berichtes über die Aufgabenstellung, das Vorgehen und die Bewertung der eigenen Arbeit und des Projektes. Die Benotung ergibt sich aus der Erreichung der im Projektstruktur- und Zeitplan für jede Arbeitsgruppe festgelegten Ziele (messbare Indikatoren, z.B. Anzahl der kontaktierten Firmen) und der aktiven Mitarbeit am Messetag; die Benotung erfolgt durch die studentische Projektleitung und wird mit dem Modulverantwortlichen abgestimmt.</p>

<b>Erstellt von</b>	J. Alef	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	J. Alef	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Projekt Umweltmesse 2 – Projektleitung</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Environmental Fair II – Project Management
<b>Abkürzung des Moduls</b>	PRUM2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Jonas Alef, M.Sc.
<b>Formale Voraussetzungen</b>	Teilnahme am WPM Projekt Umweltmesse 1 (PRUM1)

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	150 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	5.-6. Semester	<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Winter- und Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Projektarbeit	2 SWS	6	Jonas Alef, M.Sc.	2 TN	

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Führungsaufgaben im Rahmen einer Projekt- oder Teamleitung zu übernehmen</li> <li>- Mitarbeiter zu koordinieren und bewerten</li> <li>- Verantwortungsvoll mit einem zugewiesenen Budget umzugehen</li> <li>- Instrumente der Projektplanung (Organigramme, Strukturplan, Budgetplan und Zeitplan) zielorientiert umzusetzen</li> <li>- Teamsitzungen zu planen und zu moderieren</li> <li>- Statusberichte zu schreiben und in 3 Meetings mit dem Modulverantwortlichen den Fortgang des Projektes zu erläutern</li> <li>- In regelmäßigen Jour fixe den Status und das Fortschreiten des Projektes mit dem Modulverantwortlichen besprechen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektleitung der Umweltmesse TH Bingen</li> </ul> <p>Planung der Umweltmesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung verschiedener Instrumente der Projektorganisation (Projektorganisationsplan, Struktur-plan, Budget- und Ressourcenplan, Zeitplan, Meilensteinplan)</li> <li>- Aufgabenverteilung (Arbeitspakete) und Einteilung der selbstständig arbeitenden Teams</li> <li>- Organisation regelmäßiger Teamsitzungen (Stand der Vorbereitungen, 5-Minuten Referate der einzelnen Arbeitsteams, Vergleich Soll-Ist-Situation einzelner Arbeitspakete, Erarbeitung eines Statusberichtes an den Modulverantwortlichen)</li> <li>- Kontrolle der Finanzen</li> </ul> <p>Durchführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordination der Arbeiten am Tag der Messe</li> </ul>

- Verantwortlichkeiten definieren und Ansprechpartner benennen
- Betreuung der Ehrengäste und Referenten
- Pressearbeit

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<i>Art</i>	<i>Lehr- veranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Bericht	Projektarbeit			

**Literatur**

- Pionczyk, A. (2012): Projektmanagement, Duden.
- Portny, S. E. (2010): Grundlagen Projektmanagement für Dummies. – Wiley-VCH
- Dokumentationsordner Umweltmesse

**Anmerkungen**

Erstellung eines persönlichen Berichtes über die Aufgabenstellung, das vorgehen und Bewertung der eigenen Arbeit und des Projektes. Regelmäßige Gespräche mit dem Modulverantwortlichen.

<b>Erstellt von</b>	J. Alef	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	J. Alef	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Altlastensanierung</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Remediation of Contaminated Sites
<b>Abkürzung des Moduls</b>	SANI
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Ute Rößner
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	3	Prof. Dr.-Ing. Ute Rößner		

<b>Lernziel-ergebnisse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Den Studierenden werden die Grundlagen der komplexen Zusammenhänge von Boden, Grundwasser und Schadstoffen vermittelt.</li> <li>- Die Studierenden erlangen Kenntnis darüber, wie vor dem Hintergrund der Umweltgesetzgebung eine Altablagerung oder ein Umweltschadenfall erkundet wird und wie sich aus den gewonnenen Ergebnissen eine Gefahr für die einzelnen Umweltmedien ableiten lässt.</li> <li>- Durch projektbezogene Beispiele erhalten die Studierenden einen Überblick über gängige Sanierungsverfahren.</li> <li>- Die Studierenden können selbständig entscheiden, welches Sanierungsverfahren unter Berücksichtigung der Standortgegebenheiten, des erforderlichen Sanierungszieles und der Finanzierbarkeit in Frage kommt.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltgeologie, Hydrologie, Hydrogeologie,</li> <li>- Grundwasserhydraulik - Ermittlung von Basisdaten,</li> <li>- Grundwassergüte und Schadstoffe,</li> <li>- Altablagerungen, Altlasten (rechtliche Definitionen),</li> <li>- Altlastenerkundung (technische Erkundung, Probengewinnung, Dokumentation),</li> <li>- Bewertung der Standortsituation im Sinne der Gefahrforschung,</li> <li>- Altlastensanierungsverfahren (hydraulische, mikrobiologische und chemische)</li> </ul> <p>Anhand praktischer Beispiele werden unterschiedliche Boden- und Grundwassersanierungsverfahren von der Planung bis zur Realisierung dargestellt.</p>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (min. 90 min)	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- B. Hölting &amp; W.G. Coldewey: Hydrogeologie, Springer-Verlag 2013</li> <li>- H. Neumaier &amp; H.H. Weber: Altlasten – Erkennen, Bewerten, Sanieren, Springer-Verlag 1996</li> <li>- ALEX – Merkblätter des Landesamts f. Umwelt Rheinland-Pfalz, Stand 2023</li> <li>- Folienvorlagen zur Vorlesung.</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	U. Rößner	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	U. Rößner	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Stadtökologie</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Urban Ecology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	STAD
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Elke Hietel
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	45 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	2	Prof. Dr. Elke Hietel		
Praktikum, Exkursion	1 SWS	1	Prof. Dr. Elke Hietel		ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Lebensraum Stadt in seiner Komplexität zu erfassen und zu charakterisieren, z.B. Städte als Hotspots der Biodiversität, Städte als Hitzeinseln, Schwammstadtkonzepte,</li> <li>- die Lebensbedingungen der Stadtbewohner zu analysieren und zu bewerten und</li> <li>- konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen abzuleiten.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffe, Ziele und Leitbilder einer ökologisch orientierten Stadtplanung,</li> <li>- Probleme der Verstädterung und die Alternativen Innenentwicklung versus Außenentwicklung</li> <li>- Charakteristika der Stadt-Natur (Stadtklima, Boden, Wasser, Flora und Fauna),</li> <li>- ökologisch orientierte Stadtplanung (Alternativen Erweiterung oder Verdichtung von Siedlungen, Landschaftskorridore, Freiflächensysteme),</li> <li>- Anwendungsbeispiele für die Gestaltung von Grünflächen, Bodenschutz, Rückhaltung von Niederschlagswasser, Förderung der Gewässerdynamik, Straßenraumgestaltung, Bepflanzung von Bauwerken (Dachgrün, Fassadengrün)</li> <li>- innovative stadtökologische Konzepte: Verkehrsberuhigung und Mobilitätskonzepte, energieautarke Stadt, Urban Gardening, Sharing Economy</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min) oder Hausarbeit mit Präsentation	Vorlesung, Praktikum, Exkursion			
Studienleistung	Praktikum, Exkursion	Erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Exkursion		

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript und Unterlagen zu Vorlesung, Praktikum und Exkursion,</li> <li>- Breuste, J. (2022): Die wilde Stadt. Springer Spektrum,</li> <li>- Henninger, S. (2011): Stadtökologie: Bausteine des Ökosystems Stadt. Schöningh, Paderborn,</li> <li>- Krupka, B. (2022): Neue Stadtökologie im Klimawandel. Ulmer,</li> <li>- Reichholf, J. (2007): Stadtnatur: Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen. oekom-Verlag, München.</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Umweltdatenanalyse</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Analysis of Environmental Data
<b>Abkürzung des Moduls</b>	UMDA
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz-Haas
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	90 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	4. + 5. Semester	<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	4	Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz- Haas		
Praktikum	2 SWS	2	Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Lorenz- Haas	max. 15 TN pro Gruppe	

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine Programmiersprache für statistische Anwendungen (z.B. R) für die Auswertungen eigener Daten zu nutzen.</li> <li>- Zur Fragestellung passende statistische Auswerteverfahren auszuwählen.</li> <li>- Typische Umwelt-Daten auszuwerten.</li> <li>- Ergebnisse der Auswertungen zu interpretieren und Entscheidungen hinsichtlich der Fragestellung abzuleiten.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in eine Programmiersprache für statistische Anwendungen (z.B. R)</li> <li>- Grundlagen Statistischer Testverfahren: Umgang mit den Fehlerarten, Signifikanzniveau, Teststatistik, Verteilung der Teststatistik, Randbedingungen für die Auswahl des Testverfahrens</li> <li>- Prüfung und Herstellung von Vorbedingungen</li> <li>- Parametrische und nicht-parametrische Tests</li> <li>- Multivariate Regressionsanalyse</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min), bei geringer Teilnehmerzahl ggf. mündliche Prüfung	Vorlesung			

<b>Literatur</b>
Vorlesungsunterlagen, geeignet sind alle weiterführenden Werke zur Biostatistik (die Bibliothek hält diverse Werke als Buch und auch als E-Book bereit)

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	C. Lorenz-Haas	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	C. Lorenz-Haas	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Umweltpolitik</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Environmental Policy
<b>Abkürzung des Moduls</b>	UMPO
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung und Seminar	2 SWS	3	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt	Max. 20 TN	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden lernen die Zusammenhänge von umweltpolitischen, rechtlichen und ökonomischen Fragestellungen kennen und vertiefen die Fähigkeit zum selbständigen Arbeiten in Seminarform. Am Ende des Seminars können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen politischen Fragestellungen im Umweltschutz identifizieren und Lösungsvorschläge ausarbeiten sowie die politische, gesellschaftliche und ökonomische Dimension der Umweltproblematik erklären,</li> <li>- die wichtigsten Grundlagen umweltpolitischer Prozesse und der umweltpolitischen Instrumente benennen sowie Umweltprobleme als Resultate des Wechselverhältnisses zwischen ökologischem und ökonomischem System beschreiben und analysieren,</li> <li>- die divergierenden Interessen im Umweltschutz und die daraus entstehenden Konflikte erläutern,</li> <li>- die Wirkung von umweltpolitischen Instrumenten erklären und bewerten;</li> <li>- eigenständig erarbeitete Themen in einer schriftlichen Ausarbeitung darstellen und im Rahmen eines Vortrages unter Verwendung gebräuchlicher Präsentationstechniken verständlich vermitteln.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Genese der Umweltpolitik (Umweltpolitik als Reaktion auf Umweltprobleme, nachhaltige Entwicklung); internationale, europäische und bundesdeutsche Umweltpolitik (jeweils: Entwicklungsphasen, zentrale Akteure, Entscheidungsprozesse, Steuerung und Wirkung internationaler Umweltpolitik); Umweltpolitik und Wirtschaftsordnung (z. B. Wachstum versus Belastung bzw. Zerstörung); Vereinbarkeit mit nationalem und globalem Wettbewerb, Normen und Bürokratie; Verträglichkeit mit Verfassungen und Rechtsordnungen (z. B. „Ökodiktatur“, Zeit- und Wählerabhängigkeit, Finanzierung von Politik); internationale Verteilungsgerechtigkeit (z. B. Verhältnis Industrie- und Agrarnationen bzw. Staaten des globalen Südens)</p>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Vorlesung/Seminar	Schriftliche Hausarbeit		50%
Prüfungsleistung	Vorlesung/Seminar	Mündlicher Vortrag		50%
Studienleistung	Seminar	Anwesenheit in mindestens 70% der Seminarveranstaltungen		

<b>Literatur</b>
Hilfreiche Begleitlektüre: Rechkemmer, Globale Nachhaltigkeitspolitik (aktuelle Auflage); Lederer, Globale Umweltpolitik (aktuelle Auflage); Feess/Seeliger, Umweltökonomie und Umweltpolitik (aktuelle Auflage); Wein, Wirtschaftspolitik in der Bundesrepublik Deutschland (aktuelle Auflage); Edenhofer/Michael, Klimapolitik - Ziele, Konflikte, Lösungen (aktuelle Auflage).

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Umweltrecht 2</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Environmental Law 2
<b>Abkürzung des Moduls</b>	UMR2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung	4 SWS	6	Prof. Dr. Alfred Stapelfeldt		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden vertiefen die im Modul Umweltrecht 1 (UMRE) erworbenen Kenntnisse und ergänzen diese um Kenntnisse in Umweltteilgebieten, die in diesem Modul nicht behandelt werden. Am Ende des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragestellungen aus dem Immissionsschutzrecht unter Einbeziehung von Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften (TA Lärm, TA Luft) prüfen und beantworten;</li> <li>- auf solide Kenntnisse im Gewässerschutzrecht (insbesondere dem Recht der Abwasserbewirtschaftung), dem Naturschutzrecht (insbesondere Regelungen zum besonderen Artenschutz und zum Gebietsschutz), dem Kreislaufwirtschaftsrecht und dem Altlasten- und Bodenschutzrecht zurückgreifen;</li> <li>- Haftungsgefahren aus Verstößen gegen das Umweltfachrecht sowohl in privatrechtlicher wie auch strafrechtlicher Hinsicht erkennen;</li> <li>- die erworbenen Kenntnisse – auch unter zeitlichem Druck - auf konkrete Sachverhalte anwenden.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Es werden die umweltrechtlichen Themen (Immissionsschutzrecht, Gewässerschutzrecht, Naturschutzrecht, Kreislaufwirtschaftsrecht, Bodenschutzrecht) aus der Vorlesung Umweltrecht 1 (UMRE) vertieft und ggf. um weitere Umweltrechtsteilgebiete ergänzt (z. B. Umweltstrafrecht, Umweltprivatrecht, Gefahrstoff- und Chemikalienrecht).</p>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min.	

<b>Literatur</b>
<p>Umweltrecht, Beck-Texte im dtv, jeweils aktuelle Auflage (zwingend erforderlich).                      Empfohlene (Vertiefungs-) Literatur:                      Schlacke, Umweltrecht, Nomos (aktuelle Auflage);                      Kahl/Gärditz, Umweltrecht, C.H. Beck (aktuelle Auflage).</p>

<b>Anmerkungen</b>
<p>Vorlesung mit integrierten Übungen anhand von Fallbeispielen; die vorherige Teilnahme an der Vorlesung Umweltrecht 1 (UMRE) wird empfohlen.</p>

<b>Erstellt von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>	A. Stapelfeldt	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ökologischer Waldbau</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Ecological Forestry
<b>Abkürzung des Moduls</b>	WALD
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Axel Henke
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung, Exkursion	2 SWS	3	Axel Henke	max. 20 TN	

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Befähigung zur Durchführung einer waldpädagogischen Führung und die Ausbildung als Waldklimabotschafter haben</li> <li>- die Grundsätze einer multifunktionalen, nachhaltigen, naturnahen und klimaresilienten Waldbewirtschaftung, ihre Konflikte sowie die wichtigsten rechtlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen kennen</li> <li>- Kenntnisse über die forstwirtschaftliche Produktion im Allgemeinen und den ökologisch ausgerichteten, naturnahen und klimaangepassten Waldbau im Besonderen haben</li> <li>- die Bedeutung des nachhaltig erzeugten Ökorohstoffes Holz für den Klimaschutz und als perfektes Beispiel einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft begreifen</li> <li>- befähigt sein, in der späteren Berufspraxis die Auswirkungen der forstwirtschaftlichen Tätigkeit auf das Ökosystem Wald beurteilen und den gesellschaftlichen sowie klimapolitischen Nutzen des nachwachsenden Rohstoffes Holz inklusive der Ökosystemleistungen des Waldes bewerten zu können</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen, rechtliche und politische Rahmenbedingungen der Waldentwicklung</li> <li>- Konzepte und Maßnahmen zur Entwicklung klimaresilienter Mischwälder</li> <li>- Entwicklung und Status Quo des Waldes in Deutschland, Waldzustand</li> <li>- Baumartenbestimmungen, Ökogramme der Baumarten, potentiell natürliche Vegetation, Die Buche</li> <li>- Nachhaltigkeit, forstliche Planung und Umsetzung</li> <li>- Gesetze, Ziele der Waldbesitzer, Waldzertifizierungen, Forstverwaltung</li> <li>- Konflikte im Wald und Ansprüche verschiedener Nutzergruppen an den Wald (z. B. Freizeit, Jagd, Windkraft, Artenschutz)</li> <li>- Holzernte, praktischer Waldbau in jeweiligen Entwicklungsphasen</li> </ul>

- Nährstoffnachhaltigkeit und Bodenschutz bei der Holzernte
- Eigenschaften und Verwendung des Ökorohstoffs Holz (Holzprodukte, Holzhausbau, Energieholz)
- Wald(-biotop) und Holzprodukte als CO<sub>2</sub>-Speicher sowie Substitut für energieintensive Stoffe
- Windkraft im Wald, Nationalpark Hunsrück-Hochwald, Wildschäden und Jagd, Naturwaldreservate und Biotop-Baumkonzept

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (mind. 90 min) oder mündliche Prüfung und Erstellung eines Konzeptes für eine Waldführung	Vorlesung/Exkursion			

**Literatur**

- Richtlinie zur Wiederbewaldung nach Kalamitäten, Landesforsten RLP
- Rieger, Wilhelm, Landesforsten RLP; Qualifizieren und Dimensionieren - Waldbaustrategie
- Bode, W. (Hrsg.) (1997): Naturnahe Waldwirtschaft. Verlag Deukalion, Holm
- Hatzfeldt, H. (Hrsg.) (1996): Ökologische Waldwirtschaft. Verlag Müller, Heidelberg
- van der Heide; J. (Hrsg.) (2011): Der Forstwirt: Kuratorium für Waldarbeit und Forstwirtschaft
- Power-Point-Skript zur Vorlesung
- Web-Links

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	E. Hietel	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Energietechnik II</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Power Engineering II
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ENTII
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	V-Studiengänge
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiten
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung mit integr. Übung	4 SWS	6	Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiten		

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- theoretisch und praktisch nutzbare Potentiale für regenerative Energien zu nennen und den Unterschied zu erläutern</li> <li>- technische Möglichkeiten zur Nutzung der genannten Potentiale zu beschreiben</li> <li>- die nach dem jeweils aktuellen Stand der Technik nutzbaren Potentiale zu berechnen</li> <li>- zum gegebenen Standort passende Systeme zur Nutzung regenerativer Energien auszuwählen und Ertragsprognosen aufzustellen</li> <li>- Verschiedene Arten der Energiespeicherung zu beschreiben und die jeweiligen Vor- und Nachteile zu benennen</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Theoretische und praktisch nutzbare Potentiale regenerativer Energien. Technische Möglichkeiten der Nutzung von Wind, Sonne, Wasserkraft, Biomasse und -gas, Meeresströmungen und Gezeiten. Standortauswahl; Methoden der Energiespeicherung; Potenziale und Risiken der einzelnen Speichertypen</p>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr-veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Klausur (90 min)	Vorlesung mit integr. Übung			

**Literatur**

Bücher (Auswahl):

- N. Khartchenko: Umweltschonende Energietechnik, Vogel-Verlag, Würzburg
- R. Zahoransky: Energietechnik, Vieweg-Verlag, Braunschweig/Wiesbaden
- H.D. Baehr: Thermodynamik, Springer-Verlag

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	A. Weiten	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	A. Weiten	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Scientific English 2</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	English for Engineers 2
<b>Abkürzung des Moduls</b>	SCEN2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Mag. phil. Birgit Höß
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	englisch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
seminaristische Vorlesung	4 SWS	6	Mag. phil. Birgit Höß	max. 50 TN	

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vokabular aus den für Ihren Studiengang relevanten professionellen Bereichen sowie wissenschaftlicher Quellen einzusetzen,</li> <li>• die sprachlichen Mittel zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern, logischen Verknüpfen, Moderieren anzuwenden,</li> <li>• sich Wissen, Vokabular und Strukturen mittels englischer Quellen anzueignen und daraufhin zu kommentieren, weiter- und wiederzugeben, zu evaluieren,</li> <li>• die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Seminaristische Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vokabular in oben genannten technischen und wissenschaftlichen Bereichen - mittels Fachartikel und englischer Originalquellen,</li> <li>• Souveräner schriftlicher und mündlicher Ausdruck durch workshops: academic writing, presenting, conversation, discussion, paraphrasing</li> <li>• Idiomatische Ausdrucksweise,</li> <li>• Sprachrichtigkeit, Kommunikationstraining - language is a tool.</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Prüfungsleistung	Vorlesung	Präsentation in enger inhaltlicher Absprache mit Professoren aus den Studiengängen B-UW sowie B-KS	20min + 5 Minuten für Fragen	

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktuelle wissenschaftliche Publikationen in englischer Sprache</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	B. Höß	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	B. Höß	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Moderne Instrumente im Klima- und Umweltschutz 2</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Using Modern Instruments in Climate Mitigation and Environment protection 2
<b>Abkürzung des Moduls</b>	MIKU2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-KS
<b>Modulverantwortliche Person</b>	NN
<b>Formale Voraussetzungen</b>	MIKU

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. bis 6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Winter- und Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Praktikum	2 SWS	3	Prof. Dr. O. Panferov, NN		

<b>Lernzielenergebnisse</b>
<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit dem RStudio wesentliche Funktionalitäten von R zu nutzen,</li> <li>- Den Funktionsumfang von R durch eigene Funktionen und Skripte sowie durch externe Pakete zu erweitern,</li> <li>- Projekte so zu organisieren, das sie grundlegenden Ansprüchen des „reproducible Designs“ genügen,</li> <li>- Wichtige Geo-Daten Eingabe-Formate, Koordinatensysteme und ihre Besonderheiten zu erklären, inklusive Verfahren wie Projektionen und Transformationen,</li> <li>- Können komplexe Dokumenten Ausgaben erzeugen, die auch kartografischen Ansprüchen genügen,</li> <li>- Klimamodelldaten im NetCDF-Format mit R und QGIS zu analysieren, bearbeiten und mit gemessenen Daten vergleichen und mit Geo-Daten zu kombinieren,</li> <li>- Mit Raster- und Vektorformaten sowie diversen Zeit-Formaten und ihren Transformationen zu arbeiten,</li> <li>- QGIS mit Plugins und R Skripten zu erweitern.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in R und der Umgang mit dem RStudio,</li> <li>- Besonderheiten von Datenformaten und passende Werkzeuge für die Bearbeitung,</li> <li>- Einführung in QGIS,</li> <li>- Dokumenten- und Kartenausgaben mit QGIS und R.</li> </ul> <p>EDA: explorative Daten Analyse zur Kontrolle der Datenqualität; Einblick in wichtige Daten Typen/Formate: Texte/Strings, Tabellen, Raster und Vektordaten, räumliche Daten/zeitliche</p>

Daten, strukturierte und unstrukturierte Daten, Datenbanken;  
 Datums- und Zeitformate mit Verfahren zur Umrechnung;  
 Windows-Zeichensätze, Encodings und Konvertierung, UTF8;  
 Koordinatensysteme, Projektionen und Transformationen; Datei- und Datenbankbasierte Geodaten-Formate;  
 ESRI Shape-File, Geopackage, GeoTiff, NetCDF Klima- und Wetterdaten;  
 Programmiersprachen wie R und Python, Entwicklung eigener Funktionen, Einsatz von Plugins, Fehler und Debugging; Einrichtung angepasster, leistungsfähiger, portabler Software Umgebungen, mit spezifischen Benutzer-Profilen arbeiten, Entwicklung von Start- und Batch Skripten für den Programm-Start, Konfiguration der Einstellungen; „Reproducible research design“ GUI vs. Skripte, Transparenz; Professionelle Layouts durch die Verwendung eigener Templates; Open-Data, Open-Source-Software und Lizenzmodelle; Wechselseitige Kopplung von QGIS und R, sowie die Erweiterung der Funktionalität um weitere FOSS-Komponenten wie Zotero Literatur-Verwaltung.

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Projektarbeit oder Portfolio oder praktische Prüfung	Praktikum			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript/Folien zur Vorlesung, die online verfügbaren Manuals zu QGIS und R.</li> <li>- W. N. Venables, D. M. Smith, and R Core Team (2022) An Introduction to R. Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics. Version 4.2.1 (2022-06-23). Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing,</li> <li>- Gandrud, C. (2020) Reproducible Research with R and R Studio. 3rd edn. CRC Press (The R Series),</li> <li>- Robin Lovelace, Jakub Nowosad, and Jannes Muenchow (2019) Geocomputation with R. Chapman &amp; Hall/CRC (The R Series),</li> <li>- Wickham, H. and Grolemund, G. (2017) R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. 2nd edn. O’Reilly Media,</li> <li>- Xie, Y., Allaire, J. J. and Grolemund, G. (2019) R Markdown: The Definitive Guide. CRC Press (Chapman &amp; Hall/CRC: The R Series),</li> <li>- Graser, A. et al. (2017) QGIS: Becoming a GIS Power User. Packt Publishing,</li> <li>- Graser, A. and Peterson, G. N. (2020) QGIS Map Design. With new and updated workflows for QGIS 3.4</li> </ul>

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Weiterführende Wasseraufbereitung</b>
Name des Moduls (engl.)	Advanced Water Technology
Abkürzung des Moduls	WEWA
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Originärer Studiengang	B-UW
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. Ute Rößner
Formale Voraussetzungen	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	45 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Vorlesung	2 SWS	2	Prof. Dr.-Ing. Ute Rößner		
Praktikum	1 SWS	1	Prof. Dr. Ute Rößner, Dipl.-Ing. (FH) Guido Fömmel	10 TN pro Gruppe	ja

<b>Lernzielgergebnisse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse von wichtigen organischen und anorganischen Wasserinhaltsstoffen</li> <li>- Beurteilungsvermögen der Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch bestimmte Wasserinhaltsstoffe und Ableitung des Erfordernisses weiterführender Wasseraufbereitungsmaßnahmen</li> <li>- Prozesskenntnisse über verschiedene Wasseraufbereitungsverfahren wie z.B. Aktivkohlefiltration, Membranfiltration, Ionenaustausch, Enteisung- und Entmanganung (oberirdisch und unterirdisch) sowie alternativen Desinfektionsverfahren (UV und Ozon)</li> <li>- Anwendung der Prozesskenntnisse der einzelnen Verfahren für die Dimensionierung einer Wasseraufbereitungsanlage und eine überschlägige Kostenschätzung (Invest- und Betriebskosten) für unterschiedliche Anwendungsfälle</li> <li>- 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)</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organische und anorganische Wasserinhaltsstoffe und deren Auswirkung auf die menschliche Gesundheit</li> <li>- Weiterführende Verfahren der Trinkwasseraufbereitung aus Grund- und Oberflächenwasser wie z.B. Aktivkohlefiltration, Membranfiltration, Ionenaustausch, Enteisung und Entmanganung (oberirdisch und unterirdisch), alternative Desinfektionsverfahren (UV-Bestrahlung und Ozon) und Advanced Oxidation Processes (Ozon, Wasserstoffperoxid)</li> </ul>

- Komplexes Fallbeispiel zur Wasseraufbereitung an der Ruhr (Uferfiltration) mit über schlägiger 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

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<i>Art</i>	<i>Lehr- veranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Referat 30 min.	Vorlesung/Praktikum			
Studienleistung	Praktikum	alle Praktikumsteile bestanden		

**Literatur**

- Mutschmann, Stimmelmayer (Hrsg.): Taschenbuch der Wasserversorgung; Franck-Kos mosos-Verlag, Stuttgart 2007
- Hancke: Wasseraufbereitung – Chemie und chemische Verfahrenstechnik; Springer Verlag, Berlin 2000
- Folienvorlagen zur Vorlesung und Skript zum Praktikum

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	U. Rößner	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	U. Rößner	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Ökotoxikologie</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Ecotoxicology
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ÖTOX
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Katharina Lenhart
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	45 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	5. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Wintersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Seminaritische Einheiten, Gruppenarbeit, Kickoff, Abschlussveranstaltung	3 SWS	3	Prof. Dr. Katharina Lenhart, Lehrbeauftragte	max. 20 TN	

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Schadstoffe zu charakterisieren und zu bewerten</li> <li>- - die Wirkungen von Umweltchemikalien und physikalischen Faktoren auf Organismen und Ökosysteme zu erkennen, zu beschreiben und kritisch zu bewerten</li> <li>- - Methoden der Ökotoxikologie zu nennen, potenziellen Einsatzfeldern zuzuordnen und Programme im Bereich ökotoxikologischer Untersuchungen zu konzipieren</li> <li>- - Messergebnisse auszuwerten sowie diese kritisch zu beurteilen</li> <li>- - eine Risikocharakterisierung und –beurteilung eines Schadstoffs für die Umwelt vorzunehmen und haben Kenntnisse über die gesetzlichen Bestimmungen (REACH) und Methoden (nach OECD, ISO, DIN)</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Rolle der Ökotoxikologie im Umweltschutz</p> <p>Einblick in die Ökotoxikologie von Schadstoffen, Charakterisierung von Schadstoffen</p> <p>Wirkungen, Dosis-Wirkungsbeziehungen, akute und chronische Schädigungen, Bioakkumulation, Elimination, Biomagnifikation</p> <p>Aquatische Ökotoxikologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- statische und kontinuierliche Biotestverfahren, gesetzliche Verankerung der Biotests, Chemikaliengesetz, REACH, standardisierte Untersuchungsverfahren</li> <li>- Arzneimittel in der Umwelt, Antibiotika und hormonell wirksame Substanzen, Erfassung erbgutschädigender Wirkungen,</li> </ul> <p>Terrestrische Ökotoxikologie:</p>

- 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

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<i>Art</i>	<i>Lehr- veranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Klausur (min. 90 min)	2 SWS Vorlesung			70%
Projektarbeit Posterpräsentation	1 SWS Seminar			30%
Studienleistung	Seminar, Exkursion	mehr als 80 % Teilnahme		

**Literatur**

Literatur: Fent, K. (2013): Ökotoxikologie - Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie.- 4. Aufl.  
Thieme Verlag  
Ergänzend dazu OLAT-Modul (eLearning)

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	K. Lenhart	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	K. Lenhart	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Beobachtete Effekte des Klimawandels in europäischen Ökosystemen</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Climate Change Effects in European Ecosystems
<b>Abkürzung des Moduls</b>	BEKÖ
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-KS
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Oleg Panferov
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	50 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. / 6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppengröße</b>	<b>Anwesenheitspflicht</b>
Seminar, Exkursion mit Übungen	2 SWS	3	Prof. Dr. O. Panferov, Prof. R. Hartmann, BSc M. Bernhardt	10 bis 30 TN	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Klimatrends in einem Europäischen Land/Region zu analysieren</li> <li>- die aktuellen ökologischen Besonderheiten der ausgewählten Region zu analysieren und zu bewerten</li> <li>- Die sichtbaren Symptomen der Klimaänderungswirkungen auf die Ökosysteme zu erkennen und zu analysieren</li> <li>- Die einfachen Wasseranalysen und mikroklimatischen Messungen durchzuführen und Ergebnisse zu analysieren.</li> <li>- die Klimafolgen in ähnlichen und verschiedenen Ökosystemen zu vergleichen</li> <li>- mögliche Klimaanpassungsmaßnahmen zu erarbeiten und zu bewerten</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beobachtete und projizierte Klimatrends in einem Europäischen Land/Region (z.B. Karpatenbecken)</li> <li>- Horizontale Klimagradienten.</li> <li>- Klimawandeleinflüsse auf Wasserressourcen</li> <li>- Klimaänderungen in unterschiedlichen Ökosystemen, z.B. Steppensee, Wälder, Salzsteppen, Feuchtgebiete</li> <li>- Sichtbare Symptomen und Prozesse der Klimaänderung in Ökosystemen, Änderungen in Struktur</li> <li>- Invasive Arten</li> <li>- Einfache Wasseranalysen: pH, Salz-, N- und P Konzentration</li> </ul>

- Mikroklimamessungen, Vogelbeobachtungen
- Vergleichsanalyse der lokalen Klimawirkungen mit ähnlichen Ökosystemen in Deutschland

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Hausarbeit	Seminar, Exkursion			
Studienleistung	Exkursion	Erfolgreiche Teilnahme an der Exkursion, bestandenes Referat und schriftliche Ausarbeitung		

**Literatur**

Speziell für die jeweiligen Referatsthemen und schriftlichen Ausarbeitungen

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	O. Panferov	<b>am</b>	27.04.2024

<b>Name des Moduls</b>	<b>Umweltchemie II</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Environmental Chemistry II
<b>Abkürzung des Moduls</b>	UMCE_II
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Monika Oswald
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Vorlesung mit integrierten Übungen, Seminarteil und ggf. Laborversuch	2 SWS	3	Prof. Dr. M. Oswald	15	nein

#### **Lernzielenergebnisse**

Inhaltlich aufbauend auf den Modulen Chemie, Chemie der Elemente und Umweltchemie 1 werden die Studierenden durch Vertiefung und Erweiterung ihrer Kenntnisse in der Lage sein, komplexe Zusammenhänge im Bereich der Umweltchemie zu verstehen und lösungsorientiert mit chemischen Methoden anzugehen.

#### **Inhalte**

- Vorlesung mit integrierten Übungen: Transformation von Umweltchemikalien in den Kompartimenten, Schwerpunkte z.B. Hydrolyse und Photochemie an ausgewählten Stoffen
- Labor: ausgewählte Versuche, z.B. Bestimmung Verteilungskoeffizient (Kow)
- Seminar: (gemeinsame) Bearbeitung eines umweltchemisch relevanten, umfangreicheren Themas (einschließlich Literaturrecherche und Aufbereitung der Ergebnisse)

#### **Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Referat oder bzw. mit schriftlicher Ausarbeitung oder mündliche Prüfung	Vorlesung mit integrierten Übungen, Seminarteil			

<b>Literatur</b>
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Rohstofflagerstätten</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Material Deposits
<b>Abkürzung des Moduls</b>	ROST
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Monika Oswald
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	6. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen-größe</b>	<b>Anwesenheits-pflicht</b>
Vorlesung mit integrierten Übungen, Seminarteil	2 SWS	3	Prof. Dr. M. Oswald	15	nein

<b>Lernzielsergebnisse</b>
Inhaltlich aufbauend auf den Modulen Chemie, Chemie der Elemente und Bodenkunde werden die Studierenden durch Vertiefung und Erweiterung ihrer Kenntnisse in der Lage sein, komplexe Zusammenhänge im Bereich der Rohstoffgenese, -vorkommen, -gewinnung und -ausbeutung aufzunehmen, zu untersuchen und zu bewerten, sowie ein (eingegrenztes) Themengebiet zu bearbeiten und die Ergebnisse darzustellen.

<b>Inhalte</b>
- Vorlesung mit integrierten Übungen: industriell relevante Rohstoffe, Entstehung, Eigenschaften und Vorkommen, Überblick über wichtige Explorationsmethoden - Seminar: (gemeinsame) Bearbeitung eines Themas, einschließlich Literaturrecherche und Aufbereitung der Ergebnisse

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr-veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Referat oder bzw. mit schriftlicher Ausarbeitung oder mündliche Prüfung	Vorlesung mit integrierten Übungen, Seminar			

<b>Literatur</b>
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	M. Oswald	<b>am</b>	27.04.2024
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Technischer Umweltschutz Exkursion</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Technical Environmental Protection Excursion
<b>Abkürzung des Moduls</b>	UTEX
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr.-Ing. Ute Rößner
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	90 h	<b>ECTS</b>	3
<b>Selbststudium</b>	60 h	<b>Gewichtung</b>	3
<b>Regelsemester</b>	4. Semester	<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Exkursion	2 SWS	3	Prof. Dr. U. Rößner, Prof. Dr.-Ing. T. Kupfer, Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. S. Meyer, Prof. Dr. M. Oswald	max. 15 TN	ja

<b>Lernzielsergebnisse</b>
Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, verschiedene technische Arbeitsfelder mit Wissen aus verschiedenen Vorlesungen in Verbindung zu setzen. Sie haben dazu einen Einblick in verschiedenen Arbeitsbereiche des technischen Umweltschutzes gewonnen.

<b>Inhalte</b>
<p>Zur Vermittlung der Lernziele finden unterschiedliche Tagesexkursionen statt. Diese können sich nach aktueller Themenlage und Verfügbarkeit der Firmen jährlich ändern.</p> <p>Mögliche Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Den Studierenden werden die komplexen Zusammenhänge der Trinkwasserproduktion von der Rohwasserförderung, über die Wasseraufbereitung und die Wasserverteilung am Beispiel der Wasserversorgung Rheinhessen GmbH in Form einer Tagesexkursion vermittelt. Die Exkursion beinhaltet eine fachtechnische Führung zu den Brunnen am Rhein, die Uferfiltrat in die Wasserwerke fördern. Die Wasseraufbereitungsanlagen im Wasserwerk Bodenheim werden den Studierenden detailliert erläutert und ebenfalls wird das Konzept der Trinkwasserverteilung über ein System von Hochbehältern zu den Verbrauchern dargestellt.</li> <li>- Vorgehensweisen in der Chemischen Industrie, ESHQ(S)-Strategien zu entwickeln und entsprechend der (gesetzlichen) Vorgaben umzusetzen (z.B. strategische Nachhaltigkeitsziele, Green Deal, Reach (Productstewardship), Arbeits- und Anlagensicherheit und Ressourcenschonung (Klimaneutralität)).</li> </ul>

- Aspekte der Kreislaufwirtschaft (z.B. Sortieranlage, Deponie, MHKW) unter Berücksichtigung verfahrenstechnischer Anforderungen.
- Planung, Technik und Betrieb von Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energie (Wind, PV, Speicher) unter Berücksichtigung externer Randbedingungen.

**Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS**

<i>Art</i>	<i>Lehr- veranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Referat und schriftliche Ausarbeitung (Handout)	Exkursion			
Studienleistung	Exkursion	Erfolgreiche Teilnahme an der Exkursion		

**Literatur**

Informationsmaterial der besuchten Betriebe

**Anmerkungen**

<b>Erstellt von</b>	U. Rößner	<b>am</b>	06.03.2025
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	06.03.2025

<b>Name des Moduls</b>	<b>Interdisziplinärer Workshop</b>
<b>Name des Moduls (engl.)</b>	Interdisciplinary Workshop
<b>Abkürzung des Moduls</b>	INWO
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Originärer Studiengang</b>	B-UW
<b>Modulverantwortliche Person</b>	Prof. Dr. Urban Weber
<b>Formale Voraussetzungen</b>	keine

<b>Workload</b>	180 h	<b>ECTS</b>	6
<b>Selbststudium</b>	120 h	<b>Gewichtung</b>	6
<b>Regelsemester</b>	4. und 5. Semester	<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Häufigkeit</b>	Sommersemester	<b>Sprache</b>	deutsch

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
<b>Art</b>	<b>Kontaktzeit (SWS)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Lehrperson</b>	<b>Max. Gruppen- größe</b>	<b>Anwesenheits- pflicht</b>
Projekt / Übungen	2 SWS	6	Prof. Dr. U. Weber, Prof. Dr. C. Lorenz-Haas, Prof. Dr.-Ing. M. Mangold	max. 48 TN	80 % der Kontaktzeit

<b>Lernzielsergebnisse</b>
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in einem interdisziplinären und interkulturellen Team zusammen zu arbeiten</li> <li>- Kenntnisse und Methoden der eigenen Disziplin mit denen anderer Disziplinen zusammenzuführen und mit gesellschaftlichen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen</li> <li>- kleinere Projekte zu planen und durchzuführen</li> <li>- psychologische Aspekte in ihre Kommunikation miteinzubeziehen</li> <li>- Methoden des Changemanagements anzuwenden</li> <li>- zeitgemäße journalistische Formate zur Wissenschaftskommunikation zu gestalten</li> <li>- mit den Mitteln der Rhetorik Diskurse zu führen und demokratische Entscheidungen auszuhandeln</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Kommunikation, des Changemanagements, des Wissenschaftsjournalismus und der Rhetorik</li> <li>- Planung und Durchführung eines Projekts (Bezug zu Nachhaltigkeit und aktuellen gesellschaftlichen Themen)</li> </ul>

<b>Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS</b>				
<b>Art</b>	<b>Lehr- veranstaltung</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer</b>	<b>Gewichtung (bei Teilleistungen)</b>
Projektarbeit	Übung/Projekt	Erfolgreiche Projektpräsentati on und Projektumsetzun g		

<b>Literatur</b>
abhängig vom Projektthema

<b>Anmerkungen</b>

<b>Erstellt von</b>	C. Lorenz-Haas	<b>am</b>	26.03.2025
<b>Überarbeitet von</b>		<b>am</b>	
<b>Geprüft von</b>	S. Meyer	<b>am</b>	26.03.2025