

Modulhandbuch für den
Master-Studiengang
Ingenieurökologie (M. Sc.)

Zuletzt aktualisiert am: 25.06.2025

SPO 07/2024

Inhaltsverzeichnis

Beschreibung des Studiengangs	2
Inhaltliches Profil und Relevanz des Studiengangs	2
Kompetenzprofil der Absolvent:innen	2
Berufliche Handlungsfelder	2
Didaktisches Konzept des Studiengangs	2
Modulplan	3
Modulbeschreibungen	4
Mathematik und Modellierung	4
Ökologie und Gewässerentwicklung	6
Naturnaher Wasserbau	10
Ökotechnologie	14
Umweltplanung	19
GIS und Hydrologie	24
Ressourcenmanagement	27
Gesellschaftliche Grundlagen	32
Praktische Verfahrenstechnik	36
Umweltwirtschaft	41
Masterarbeit mit Kolloquium	46
Impressum	49

Beschreibung des Studiengangs

Inhaltliches Profil und Relevanz des Studiengangs

Die Ingenieurökologie hat die Entwicklung von nachhaltigen Systemen im Einklang mit ökologischen Prinzipien zum Gegenstand, wobei menschliche Aktivitäten in die natürliche Umwelt zum Nutzen beider integriert werden. Dieser Ansatz hat den Fokus auf den Schwerpunkten Diversität, Resilienz und Anpassungsfähigkeit mit dem Ziel einer verbesserten Nachhaltigkeit. Ingenieurökologie vermittelt Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten, um ökologische Prinzipien und Konzepte zu integrieren, um ganzheitliche Systeme und Prozesse zu entwickeln, die die Nachhaltigkeit verbessern. Dazu gehören unter anderem Themen wie Ökosystemgestaltung und -wiederherstellung, Energie- und Ressourceneffizienz, Umwelttechnik, Bewertung von Umweltrisiken und Nachhaltigkeitsstrategien.

Das Master-Studium befähigt zur wissenschaftlich basierten Entwicklung von Konzepten, Verfahren und Planungen zur nachhaltigen und integrierten Ressourcenbewirtschaftung sowie zur Renaturierung und Sanierung von Ökosystemen und zur dezentralen Ver- und Entsorgung.

Kompetenzprofil der Absolvent:innen

Den Absolvent:innen wird Zugang zum höheren Dienst sowie zu Promotion eröffnet. Sie erwerben unter anderem folgende Kompetenzen

- Abstraktionsvermögen und selbstständiges Erkennen von Problemen und Lösungswegen,
- Fachliche Herausforderungen kritisch reflektiert, verantwortungsvoll und demokratiebewusst mitzugestalten,
- Befähigung zu lebenslangem Lernen,
- Inter- und transdisziplinäres Arbeiten.

Berufliche Handlungsfelder

Der Master-Studiengang Ingenieurökologie bereitet auf interessante und vielfältige Tätigkeiten an der Schnittstelle zwischen planungs- und naturwissenschaftlichen sowie ingenieurtechnischen Fachgebieten vor. Die innovativen Arbeitsfelder blau-grüne Infrastruktur, Ressourceneffizienz und Ressourcenmanagement bilden zukunftsorientierte Arbeitsfelder

- in der Forschung (Universitäten und Forschungseinrichtungen)
- in der öffentlichen Verwaltung (Landes- und Bundesbehörde, kommunale Verwaltung, Gewässerunterhaltungsverbände)
- in der Privatwirtschaft im Bereich Ressourceneffizienz im Themenfeld Stoffstrom- und Ressourcenmanagement (Ingenieur- und Planungsbüros, Versicherungen).

Didaktisches Konzept des Studiengangs

Ziel ist es, Studierende auf komplexe ökologische, technische und gesellschaftliche Herausforderungen im Kontext nachhaltiger Entwicklung vorzubereiten. Leitprinzipien im Studiengang Ingenieurökologie sind hierbei:

- Interdisziplinarität (Gemeinsame Lehrveranstaltungen/ Projekte mit anderen Studiengängen)
- Problemorientiertes Lernen (reale Problemstellungen als Ausgangspunkt, Gruppenarbeit)
- Projektbasiertes Lernen (Projekte in Kooperation mit externen Partnern, Erarbeiten von Lösungen für reale Herausforderungen)
- Forschungsbasiertes Lernen (frühzeitige Einbindung in Forschungsprojekte, Möglichkeit zur Veröffentlichung von Ergebnissen)
- Förderung transformativer Kompetenzen (Reflexion über eigene Rolle als Ingenieur:in in der Gesellschaft)

Modulplan

Modul	Sommersemester	Lehrform	SWS	Wintersemester	Lehrform	SWS	Σ SWS	PL	ETCS
Mathematik und Modellierung	Mathematik	sV	3				6	B	6
	Angewandte Modellierung	LP	3						
Ökologie und Gewässerentwicklung	Renaturierungsökologie	sV	2				6	LN	6
		LP	2						
	Theoretische Ökologie	sV	2						
Naturnaher Wasserbau	Naturnaher Wasserbau	sV	6				6	WP	6
Ökotechnologie	Angewandte Limnologie	sV	2				7	LN	7
	Aquatische Chemie	sV	1						
		LP	1						
	Umweltbiotechnologie	sV	2						
		LP	1						
Umweltplanung	Praktische Ökologie	sV	2				5	WP	5
	Ökologisch orientierte Planung	sV	3						
GIS und Hydrologie				Geoinformatik	sV	3	6	WP	6
				Hydrologie	sV	3			
Ressourcenmanagement				Stoffstrom -, Energie- u. Ressourcenmanagement	sV	4	6	WP	6
				Klimaschutz/THG-Bilanzierung	sV	2			
Gesellschaftliche Grundlagen				Umweltrecht	sV	2	6	PF	6
				Umweltpolitik	sV	2			
				Genehmigungsverfahren und Prüfinstrumente	sV	2			
Praktische Verfahrenstechnik				Umweltverfahrenstechnik	sV	2	6	K3	6
				Sanierungstechnologien Wasser und Boden	sV	2			
				Flächenkreislaufwirtschaft	sV	2			
Umweltwirtschaft				Projektentwicklung und -management	sV	2	6	R	6
				Umweltwirtschaft	sV	2			
				Biodiversität und Ökosystemleistungen	sV	2			
Masterarbeit mit Kolloquium									30
		Gesamt	30		Gesamt	30	60		90

Modulbeschreibungen

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Mathematik und Modellierung		Semester	Sommer
		Credits	6
Modulverantwortliche:r		SWS	6
Prof. Dr.-Ing. Daniel Bachmann		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Sommer		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 180 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 84 h Online-Kontaktzeit: 0 h Selbststudium: 96 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ▪ einfache mathematische Modelle ökologischer Prozesse in Form von Differentialgleichungen formulieren, qualitativ analysieren und daraus Schlussfolgerungen für ökologische Fragestellungen ziehen, ▪ Mess- und Modellwerte ökologischer Prozesse mittels statistischer Software aufbereiten und umfassend charakterisieren, ▪ statistische Modelle für zeitabhängige ökologische Prozesse anhand von Beobachtungsdaten ableiten, untersuchen und interpretieren, ▪ die Grundlagen der hydrodynamischen, numerischen Modellierung verstehen und selbstständig geeignete Modelltypen und notwendige Detailierungsgrade festlegen, sowie Modellergebnisse verstehen, interpretieren und diskutieren, ▪ praxisnahe wasserwirtschaftliche Aufgaben eigenständig mit Hilfe hydrodynamischer, numerischer Modellierung lösen und somit ihre berufliche Handlungskompetenz erweitern.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz		☐ Sozialkompetenz
	☒ Methodenkompetenz		☐ Selbstkompetenz
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Powerpoint oder Tafel; Einzelarbeit am Computer		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Mathematik	90 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	3
Lehrinhalte	▪ Deterministische Beschreibung und qualitative Analyse ökologischer Prozesse mit einfachen Differentialgleichungen ▪ Grundlagen der Datenaufbereitung sowie uni- und multivariaten statistischen Beschreibung ökologischer Datensätze mit Anwendungsbeispielen		

	▪ Statistische Eigenschaften und Modelle für Zeitreihen zur Beschreibung zeitabhängiger ökologischer Prozesse ▪ Nutzung statistischer Software zur Analyse und dynamischen Modellierung von Beobachtungsdaten		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Modellierung	90 von 180 h	Laborpraktikum	3
Lehrinhalte	▪ Einführung in die Modellierung ▪ Methoden und Werkzeuge der Wasserwirtschaft ▪ Der Modellierungsprozess: von der Problemdefinition bis zum Projektbericht ▪ Mathematisch-physikalische Beschreibung der Strömung in Oberflächengewässer ▪ Numerische Verfahren ▪ Einführung und praktische Anwendung von Software zur 1d und 2d Modellierung von Oberflächengewässer, sowie von einer GIS-Software		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Beleg		
Verwendbarkeit des Moduls			
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Weiterführende Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Praxisbeispiele, Computerlabor, Software entsprechend den Teilmodulbeschreibungen		
Module title and summary	Mathematics ▪ Deterministic description and qualitative analysis of ecological processes with simple differential equations ▪ Fundamentals of data preparation and univariate and multivariate statistical description of ecological data sets with application examples ▪ Statistical properties and models for time series to describe time-dependent ecological processes ▪ Use of statistical software for the analysis and dynamic modeling of observational data Modeling ▪ Introduction to modeling ▪ Methods and tools of water management ▪ The modeling process: from problem definition to project report Mathematical-physical description of flow in surface waters ▪ Numerical methods ▪ Introduction and practical application of software for 1d and 2d modeling of surface waters, as well as of a GIS software		

Zuletzt aktualisiert am: 16.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Ökologie und Gewässerentwicklung		Semester	Sommer
		Credits	6
Modulverantwortliche:r		SWS	6
Prof. Dr. rer. nat. habil. Volker Lüderitz		Sprache	englisch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Sommer		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 180 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 84 h Online-Kontaktzeit: 0 h Selbststudium: 96 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: ▪ die Prinzipien und Ziele der Erhaltung, Nutzung, Sanierung und Neuschaffung von Ökosystemen beschreiben und verstehen. ▪ Methoden der komplexen biologischen und hydromorphologischen Ökosystemanalyse eigenständig für Planung, wissenschaftliche Begleitung und Erfolgskontrolle von Umwelt- und Naturschutzprojekten anwenden und weiterentwickeln. ▪ biozönotische Leitbilder und Entwicklungsziele erarbeiten. ▪ wissenschaftliche Projektberichte erstellen und professionell präsentieren. ▪ in interdisziplinären Arbeitsgruppen ein wissenschaftliches Projekt im Bereich Ökologie und Gewässerentwicklung bearbeiten. ▪ eine Gewässerrenaturierungsmaßnahme biologisch inhaltlich vorbereiten, wasserbaulich planen und die wasserbauliche Planung hinsichtlich Umwelt- und Naturverträglichkeit mittels Verträglichkeitsprüfung bewerten.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz ☒ Methodenkompetenz	☒ Sozialkompetenz ☒ Selbstkompetenz	
Lehr- und Lernformen	Vorlesungen, Seminare, Demonstrationsversuche, experimentelle Gelände- und Laborarbeiten, Vorträge		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Renaturierungsökologie	120 von 180 h	Seminaristische Vorlesung, Laborpraktikum	4
Lehrinhalte	▪ Ökologische Grundlagen und limitierende Faktoren der Renaturierung ▪ Typologie, Klassifizierung und Bewertung von Fließgewässern		

	▪ Renaturierung von Fließgewässern ▪ Sanierung von Auenaltgewässern ▪ Pflege und Entwicklung von künstlichen und erheblich veränderten Gewässern ▪ Ökologie und Regenerierung von Mooren ▪ Gewässer- und Bodenschutz in der Landwirtschaft ▪ Beispiele für die wissenschaftliche Vorbereitung, Begleitung und Erfolgskontrolle bei Renaturierungsmaßnahmen ▪ Kosten der Renaturierung		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Theoretische Ökologie	60 von 180h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	▪ Gesetze, Konzepte, Theorien in der Ökologie ▪ Räumliche und zeitliche Skalen ▪ Die ökologische Nische ▪ Populationen, ihre Dynamik und ihre Dichteregulation ▪ Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Arten: trophische Ebenen, Mutualismus, Konkurrenz, Parasitismus ▪ Lebensgemeinschaften und Ökosysteme: Energie-, Stoff- und Informationsfluss ▪ Biodiversität und Naturschutz		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Leistungsnachweis Die Teilleistung (1) für die Renaturierungsökologie wird erbracht in Form eines wissenschaftlichen Projektberichtes, welcher präsentiert und diskutiert werden muss. Die Teilleistung (2) in der Theoretischen Ökologie erfolgt in Form einer Klausur. Leistung 1 geht mit 2/3, Leistung 2 zu 1/3 in die Gesamtbenotung ein.		
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach studiengangsübergreifend		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Literatur (Auswahl) für das Teilgebiet Renaturierungsökologie • Baur, W.H. (2020): Renaturierung kleiner Fließgewässer mit ökologischen Methoden. Landesfischereiverband Baden-Württemberg e.V., 2020. • Dokulil, M.; Hamm, A.M Kohl, J. (2001). Ökologie und Schutz von Seen. Facultas, ISBN: 9783825221102 • Gunkel, G. (1999). Renaturierung kleiner Fließgewässer: Ökologische und ingenieurtechnische Grundlagen, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3334610305: • Hupfer, M.; Calmano, W.; Klapper, H.; Wolken, R.-D. (2010). Handbuch Angewandte Limnologie. Grundlagen - Gewässerbelastung - Restaurierung - Aquatische Ökotoxikologie - Bewertung. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 1. Auflage, Print ISBN: 978-3527321322 • Hütte, M. (2000). Ökologie und Wasserbau. Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, ISBN978-3-528-02583-0		

	• Kollmann, J., Kirmer, A., Tischew, S., Hölzel, N. und Kiehl, K. (2019): Renaturierungsökologie. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54913-1 • Konold, W.; Böcker, R.; Hampicke, U. (2012). Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Kompendium zu Schutz und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 1. Auflage • Lüderitz, V.; Langheinrich, U.; Kunz, C. (2009). Flussaltwässer Ökologie und Sanierung, Vieweg+Teubner Verlag Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden 2009 • Pott, R.; Remy, D. (2000). Gewässer des Binnenlandes. Ulmer Verlag, ISBN 978-3-8001-5644-3. • Sommerhäuser, M.; Schuhmacher, H. (2003). Handbuch der Fliessgewässer Norddeutschlands: Typologie - Bewertung - Management - Atlas für die limnologische Praxis, ecomed-Storck GmbH; 1., Edition, ISBN 978-3609680309 • Succow, M.; Joosten, H. (2012). Landschaftsökologische Moorkunde. Schweizerbart, ISBN 978-3-510-65198-6 • Uhlmann, D.; Horn, W. (2001). Hydrobiologie der Binnengewässer. UTB, Stuttgart, 2001. • Zerbe, S.; Wiegler, G. (2009). Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg, ISBN 978-3-662-48516-3 Literatur (Auswahl) für das Teilgebiet Theoretische Ökologie • Baade, J./Gertel, H./Schlottmann, A. (2021): Wissenschaftlich arbeiten – Ein Leitfaden für Studierende der Geographie. UTB 2630. Haupt Verlag, ISBN: 9783825255138 • May, R.; McLean, A.R. (2007). Theoretical Ecology: Principles and Applications, Oxford University Press, ISBN 978-0199209996 • McCann, K.S.; Gellner, G. (eds) (2020). Theoretical Ecology: concepts and applications, Oxford University Press, ISBN 978-0198824282 • Trepl, L. (2005): Allgemeine Ökologie, Bd. 1: Organismus und Umwelt. Frankfurt/M., Lang 2005: ISBN: 9783631534748. • Trepl, L. (2007): Allgemeine Ökologie, Bd. 2: Population. Frankfurt/M., Lang 2007. • Wissel, C. (1989): Theoretische Ökologie, Eine Einführung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1989, ISBN978-3-540-50848-9
Module title and summary	Upon successful completion of the module, students will know the principles and goals of preserving, using, rehabilitating and creating new ecosystems. Students are able to apply and further develop methods of complex biological and hydromorphological ecosystem analysis for the planning, scientific support and success monitoring of environmental and nature conservation projects. They are able to develop biocenotic models and development goals. They also learn to develop and present scientific project reports. The topical focus is on communities and ecosystems: energy, material and information flow, biodiversity and nature conservation, the ecological basis and

	limiting factors of renaturation, typology, classification and evaluation of running waters, self-cleaning processes and renaturation of running waters, maintenance and development of artificial and significantly modified ones waters as well as the ecology and regeneration of peatlands. As part of the Ecology and River Development module, student working groups prepare a scientific project in interdisciplinary collaboration with the Nature-near Hydraulic Engineering and Ecologically Oriented Planning modules. Across modules, a renaturation measure is prepared in terms of biological content, implemented in terms of hydraulic engineering planning and the hydraulic engineering planning is assessed using an impact assessment with regard to its environmental and natural compatibility.
--	--

Zuletzt aktualisiert am: 12.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Naturnaher Wasserbau		Semester	Sommer
		Credits	6
Modulverantwortliche:r		SWS	6
Prof. Dr.-Ing. Bernd Ettmer		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Sommer		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 180 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 84 h Online-Kontaktzeit: 0 h Selbststudium: 96 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: ▪ die Prinzipien und Ziele des naturnahen Wasserbaus, insbesondere im Kontext der EU Wasserrahmenrichtlinie, beschreiben und verstehen. ▪ wasserbauliche Maßnahmen in Fließgewässern planen und umsetzen, unter Berücksichtigung von Hochwasserschutz, landwirtschaftlicher Nutzung, ökologischen Aspekten und Gewässerbewirtschaftung. ▪ wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen, naturräumliche Gegebenheiten und rechtliche Vorgaben im Planungsprozess berücksichtigen. ▪ auf Basis wasserbaulicher Grundlagen Methoden zur naturnahen Umgestaltung von Fließgewässern anhand von Projektbeispielen anwenden. ▪ Nutzungskonflikte sowie die Folgen der Umsetzung von Planungen einschätzen und beurteilen. ▪ in interdisziplinären Arbeitsgruppen wissenschaftliche Projekte im Bereich Gewässerrenaturierung bearbeiten; die biologisch inhaltlich vorbereiten, wasserbaulich planen und die wasserbauliche Planung hinsichtlich Umwelt- und Naturverträglichkeit mittels Verträglichkeitsprüfung bewerten.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz ☒ Methodenkompetenz	☒ Sozialkompetenz ☒ Selbstkompetenz	
Lehr- und Lernformen	Vorträge, Gruppenarbeit, Projektarbeit		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristische Vorlesung		
Lehrinhalte	▪ Historische Entwicklung des Fließgewässerausbaus ▪ Renaturierungsgrundsätze, Leitbild und Entwicklungsziele ▪ Hydraulische und morphologische Grundlagen und Nachweise ▪ Regelungsgrundsätze ▪ Naturnahe Gestaltung und Planungsgrundlagen		

	▪ Ingenieurblogische Bauweisen und Sicherungsmaßnahmen ▪ Bauwerke und Bauausführung ▪ Umbau von Wehranlagen ▪ Fischaufstiegsanlagen und Umflutgewässer ▪ Technische und naturnahe Lösungen ▪ Design, Bemessung und Bau
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Wissenschaftliches Projekt
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach studiengangsübergreifend
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	• Adam, B.; Schwevers, U. (2001). Planungshilfen für den Bau funktionsfähiger Fischaufstiegsanlagen (= Bibliothek Natur & Wissenschaft, Band 17). VNW Verlag Natur und Wissenschaft. • Bollrich, G. (2000). Technische Hydromechanik, Bd.1, Grundlagen, Huss-Medien, ISBN 978-3345007446 • Hütte, M. (2000). Ökologie und Wasserbau. Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, ISBN978-3-528-02583-0. • DWA 509 - Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke - Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung, 2014 • DWA M 607 - Altgewässer – Ökologie, Sanierung und Neuanlage, Gelbdruck 2023 • DWA M 609-1 - Entwicklung urbaner Fließgewässer – Teil 1: Grundlagen, Planung und Umsetzung, 2021 • DWA M 611 - Fluss und Landschaft – Ökologische Entwicklungskonzepte, 2013 • DVWK 220/1991: Hydraulische Berechnung von Fließgewässern • DVWK 232/1996: Fischaufstiegsanlagen- Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle • DVWK Merkblätter zur Wasserwirtschaft, H. 204: Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern, 1991 • Ettmer, B., Müller, S., Orlik, S., Jaspers, R., Kollhoff, H. (2018): Prototypensohlgleite Quakenbrück – experimentelle hydraulische und sedimentologische Untersuchungen. WasserWirtschaft 1/2018. • Gebler, R.J. (2005). Entwicklung naturnaher Bäche und Flüsse: Massnahmen zur Strukturverbesserung. Grundlagen und Beispiele aus der Praxis, Verlag Wasser + Umwelt, ISBN 978-3939137016 • Gebler, R.-J., (2009), Fischwege und Sohlengleiten, Band I, Sohlengleiten- • Grundlagen und Beispiele aus der Praxis, Verlag Wasser +Umwelt, Walzbachtal • Gunkel, G. (1999). Renaturierung kleiner Fließgewässer: Ökologische und ingenieurtechnische Grundlagen, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3334610305: • Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Gewässerökologie 75. Hydraulik naturnaher Fließgewässer, Teil 1 - Grundlagen und empirische hydraulische Berechnungsverfahren, 2002

	• Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Gewässerökologie 75. Hydraulik naturnaher Fließgewässer, Teil 2 – Neue Berechnungsverfahren für naturnahe Gewässerstrukturen, 2002 • Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Gewässerökologie 75. Rauheits- und Widerstandsbeiwerte für Fließgewässer in Baden-Württemberg, 2002 • Lange, G.U.; Lecher, K. (1989). Gewässerregelung - Gewässerpflege. Naturnaher Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern, Paul Parey • LAU LSA. Richtlinie für naturnahe Unterhaltung und Ausbau der Fließgewässer in Sachsen-Anhalt. 1993 • LUA NRW. Richtlinie für naturnahe Unterhaltung und naturnahen Ausbau von Fließgewässern in Nordrhein-Westfalen. 1998 • LUA NRW. Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. 2010. • Meyer, M.; Schweizer, S.; Andrey, A.; Fankhauser, A.; Schläppi, S.; Müller, W.; Flück, M. (2016). Der Fischlift am Gadmerwasser im Berner Oberland, Schweiz. Springer, Wasserwirtschaft (2/3): S. 42–48, ISSN 0043-0978 • Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, NRW, Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern, 2003 • Patt, H. (2018). Naturnaher Wasserbau Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ISBN 978-3-658-22477-6 • Patt, H.; Jürging, P.; Kraus, W. (2011). Naturnaher Wasserbau Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-12171-5 • Preissler, G.; Bollrich, G. (1998). Technische Hydromechanik. Huss-Medien, ISBN: 9783345005183 • Euler, G.; Knauf, D.; Lautner, G. (1999). Grundlagen des Wasserbaus. Hydrologie, Hydraulik, Wasserrecht, Werner, Düsseldorf, ISBN 978-3804134751 • Skript Naturnaher Wasserbau, Ettmer • Sommerhäuser, M.; Schuhmacher, H. (2003). Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands: Typologie - Bewertung - Management - Atlas für die limnologische Praxis, ecomed-Storck GmbH; 1., Edition, ISBN 978-3609680309 • Strobl, C.; Zunic, F. (2006). Wasserbau: Aktuelle Grundlagen - Neue Entwicklungen, Springer, ISBN 978-3540223009 • Umweltministerium Baden-Württemberg. Handbuch Wasserbau – Naturnahe Umgestaltung von Fließgewässern. 1992
Module title and summary	Near-natural hydraulic engineering ▪ Historical development of river development ▪ Renaturation principles, guiding principles and development goals ▪ Hydraulic and morphological principles and evidence ▪ Regulatory principles ▪ Near-natural design and planning principles

	▪ Biological engineering construction methods and safety measures ▪ Structures and construction ▪ Conversion of weirs ▪ Fish ladders and bypasses ▪ Technical and near-natural solutions ▪ Design, dimensioning and construction
--	---

Zuletzt aktualisiert am: 12.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Ökotechnologie		Semester	Sommer
		Credits	7
Modulverantwortliche:r		SWS	7
Dr. Uta Langheinrich		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Sommer		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 210 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 74 h Online-Kontaktzeit: 0 h Selbststudium: 136 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: ▪ Fähigkeiten zur Herausarbeitung ökologisch und technologisch nutzbarer Mechanismen in Ökosystemen entwickeln. ▪ Methoden der Sanierung und Restaurierung von Gewässern anwenden. ▪ Wasser- und Stoffkreisläufe beschreiben und die Mechanismen der mikrobiellen Reinigungsleistung in Wasser und Boden verstehen. ▪ die biologische Chemo-Synthese kennen und praktisch anwenden. ▪ einen realen Standort mit analytischen Untersuchungsmethoden charakterisieren. ▪ Verknüpfungen zwischen Hydrosphäre, Lithosphäre, Pedosphäre, Biosphäre und Anthroposphäre aufzeigen. ▪ laborgestützte Verfahren anhand von Normen (DIN/EN) auswählen und anwenden. ▪ chemische Gewässergüte anhand von Parametern wie pH, O₂, N-Spezies, P, Wasserhärte, Schwermetalle und organischen Stoffen bestimmen. ▪ Standorte anhand chemischer Parameter mittels Recherchen in Umweltdatenbanken bewerten. ▪ Umweltmedien mit (mikro-)biologischen Methoden untersuchen und bewerten. ▪ mikrobiologische und weitere biologische Verfahren zur Sanierung von Boden, Grundwasser und Luft anwenden. ▪ die Nutzung biologischer Systeme zur Energieeinsparung in technischen Verfahren verstehen und anwenden ▪ umweltbiotechnologische Verfahren als Ansätze zur Vermeidung von Umweltproblemen in allen Phasen eines Produktions- oder Sanierungsprozesses erkennen und nutzen.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz ☒ Methodenkompetenz	☐ Sozialkompetenz ☐ Selbstkompetenz	

Lehr- und Lernformen	Vorträge, Laborpraktikum, Freilanduntersuchungen, experimentelle Arbeiten, Demonstrationsversuche		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Angewandte Limnologie	60 von 210 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	▪ Dynamik von Ökosystemen und Nährstoffkreisläufe in Seen und Talsperren ▪ Grundlagen der hydrodynamischen ökologischen Zyklen in Seeökosystemen ▪ Auswirkungen von klimatischen und anthropogenen Einwirkungen auf die Gewässerökologie und Wasserqualität ▪ Räumliche Ökologie von Seen ▪ Vertiefung der limnologischen Grundlagen für die Wassergütebewirtschaftung von Seen und Talsperren ▪ Herausarbeitung ökotechnologisch nutzbarer Mechanismen im Ökosystem ▪ Methoden der Sanierung und Restaurierung von Seen		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Aquatische Chemie	60 von 210 h	Seminaristische Vorlesung, Laborpraktikum	1+1
Lehrinhalte	▪ Probennahme und Probenkonservierung ▪ Ausgewählte Arbeitsmethoden der UV-VIS-Spektroskopie, Chromatographie, Massenspektrometrie ▪ Praktikum: ausgewählte chromatographische und spektroskopische Methoden, Summenparameter, Nährstoffen.		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Umweltbiotechnologie	90 von 210 h	Seminaristische Vorlesung, Laborpraktikum	2+1
Lehrinhalte	Die Vorlesung UBT vermittelt, wie mikrobielle Stoffwandlungsprozesse zur Lösung aktueller Umweltprobleme genutzt und in technische Verfahren und Anlagen überführt werden können. Es werden sechs Schwerpunkte behandelt: ▪ biologische Bodensanierung: ○ Kopplung von Wachstum der Mikroorganismen (MO) und Abbau von Schadstoffen ○ biologische Abbaubarkeit verschiedener Substanzen und Grenzen der Abbaubarkeit ○ Sanierungsrelevante Bodeneigenschaften und –parameter ○ Technische Verfahren: in situ, ex situ, Kombinationen Phytoremediation und Besonderheiten der Metallentfernung ▪ Leaching: ○ MO für die Gewinnung von Metallen aus Armerzen ○ Stoffwechselreaktionen in Mischkulturen		

	○ Beispiele für Verfahren im Labor-, Pilot- und industriellem Maßstab ▪ biologische Abluftreinigung: ○ organische luftverunreinigende Stoffe und ihre Abbaubarkeit ○ Abbauprozesse in Biofilmen ○ technische Verfahren: Biofilter und Biowäscher ▪ naturnahe Abwasserbehandlung: ○ Potential von Pflanzenkläranlagen ○ Ablauf der Reinigungsprozesse ○ Bauformen der technischen Umsetzung ▪ nachwachsende Rohstoffe: ○ Bedeutung von Biomasse für Wirtschaft/Ressourcenschutz ○ Fest- und Flüssigbrennstoffe ○ Biogasgewinnung und –nutzung ○ Biobasierte Kunststoffe ▪ Bioanalytik/Biotestverfahren: ○ Beispiele für aquatische und terrestrische Methoden.
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Leistungsnachweis AL: schriftlicher Test (90 min), UBT: schriftlicher Test (90 min) und protokollierte praktische Leistungen, AC: Projektarbeit mit Präsentation. Jede Teilleistung muss bestanden sein und geht zu 25% in die Gesamtbewertung ein.
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach studiengangübergreifend
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Laborpraktikum, Freilanduntersuchungen, experimentelle Arbeiten, Demonstrationsversuche, Internet, Video Teilgebiet Angewandte Limnologie • Dokulil, M.; Hamm, A.M Kohl, J. (2001). Ökologie und Schutz von Seen. Facultas, ISBN: 9783825221102 • Hupfer, M.; Calmano, W.; Klapper, H.; Wolken, R.-D. (2010). Handbuch Angewandte Limnologie. Grundlagen - Gewässerbelastung - Restaurierung - Aquatische Ökotoxikologie - Bewertung. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; ISBN 978-3527321322 • Klapper, H. (1992). Eutrophierung und Gewässerschutz. Wassergütebewirtschaftung, Schutz und Sanierung von Binnengewässern, Gustav Fischer Verlag, ISBN 3-334-00394-9 • Rinke K, Schultze M, Thober S, Mi C, Cöster D, Shatwell T (2023) Auswirkungen des Klimawandels auf Talsperren und mögliche Anpassungsstrategien. WasserWirtschaft 113(6):20-23 • Schultze, M.; Vandenberg, J.; McCullough, C.D.; Castendyk, D. (2022) The future direction of pit lakes: part 1, Research needs. Mine Water and the Environment 41:533–543 • Schwoerbel, J., Brendelberger, H. (2022). Einführung in die Limnologie Stoffhaushalt - Lebensgemeinschaften - Technologie. Springer-Verlag GmbH Deutschland, ISBN978-3-662-63333-5.

	• Uhlmann, D.; Horn, W. (2001). Hydrobiologie der Binnengewässer. UTB, Stuttgart, 2001. Teilgebiet Aquatische Chemie • Bliefert, C. (2002). Umweltchemie. Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-30374-8 • Kölle, W. (2017). Wasseranalysen - richtig beurteilt Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe. Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-34285-3 • Schwedt, G. (1996): Taschenatlas der Umweltchemie. G. Thieme Verlag, Stuttgart, New York. • Sigg, L, Stumm, W. (2011). Aquatische Chemie, Einführung in die Chemie natürlicher Gewässer, utb GmbH, ISBN: 9783825284633 • Brezonik, P. L. and Arnold, W. A. (2011). Water Chemistry: An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic Systems. Oxford University Press, New York, ISBN 978-0-19-973072-8 • Wieland, G.; Frenzel, J. (1999). Steinmüller Taschenbuch Wasserchemie, Vulkan Verlag, ISBN 978-3802725425 • Wilhelm, S. (2008). Wasseraufbereitung Chemie und chemische Verfahrenstechnik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN978-3-540-25163-7 Teilgebiet Umweltbiotechnologie • Kayser, O. & Aversch, N. (2024): Technische Biochemie. Springer Spektrum 2. Aufl. ISBN 978-3-658-44823-3 • Chmiel, H.; Takors, R.; Weuster-Botz, D. (2018). Bioprozesstechnik. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg, ISBN978-3-662-54041-1 • Behr, A. & Seidensticker, T. (2018): Einführung in die Chemie nachwachsender Rohstoffe, Springer Spektrum • Renneberg, R.; Süßbier, D.; Berling, V.; Lorocho, V. (2018). Biotechnologie für Einsteiger, Springer-Verlag GmbH Deutschland, ISBN978-3-662-56283-3 • Pepper, I.L., Gerba, C.P., Gentry, T.J.: Environmental Microbiology. Elsevier. 2015 • Hutzinger, O. (Hrsg.) (2010). The Handbook of Environmental Chemistry. Environ Sci Eur 22, 511-512, https://doi.org/10.1007/s12302-010-0136-3 • Janke, H.D. (2008). Umweltbiotechnik Grundlagen und Verfahren. UTB, Uni Taschenbücher Verlag, ISBN: 9783838583808 • Raphael, T. (1997). Umweltbiotechnologie: Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven, Springer-Verlag, ISBN 978-3642644269
Module title and summary	Applied Limnology: Students acquire skills in identifying ecotechnologically usable mechanisms for ecosystem as well as for methods of rehabilitating and restoring lakes. As part of the description of water and material cycles, they learn about and apply the mechanisms of microbial

	cleaning performance in water and soil as well as biological chemo-synthesis. Aquatic Chemistry: After completing the module, students can characterize a real site in using analytical methods and demonstrate connections between the hydrosphere and the lithosphere, pedosphere, biosphere and anthroposphere. The selection of the laboratory-based methods is based on DIN or EN methods or other standardized procedures that are also used by engineering offices and authorities. Using parameters of chemical water quality, such as pH, O₂, N-species, P, water hardness, heavy metals, anthropogenic organic substances, students are able to determine the chemical water quality. By researching environmental databases, locations can be evaluated based on chemical parameters. Environmental Biotechnology: Students acquire the skills to examine, evaluate and remediate environmental media using (micro)biological methods. You are able to decide between biological and chemical or physical processes using selection criteria such as economic efficiency analyses. They have knowledge of how the use of biological systems contributes to reducing the energy requirements of the technical process and thus combines environmental and resource protection. The students learned that environmental biotechnological processes, in contrast to end-of-pipe technologies, provide approaches to avoiding environmental problems in all phases of a production or sanitation process.
--	--

Zuletzt aktualisiert am: 12.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Umweltplanung		Semester	Sommer
		Credits	5
Modulverantwortliche:r		SWS	5
Prof. Dr. rer. nat. Petra Schneider		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Sommer		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 150 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 52 h Online-Kontaktzeit: 0 h (bei Bedarf) Selbststudium: 98 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - planungsrechtliche Grundlagen der Umweltplanung auf regionaler und lokaler Ebene sicher anwenden. - Instrumente der Planfeststellung und Plangenehmigung für Projekte des naturnahen Wasserbaus effektiv nutzen. - ingenieurblogische Bauweisen im Wasser- und Erdbau anwenden und in Planungen integrieren. - wasserwirtschaftliche und ingenieurökologische Planungen interdisziplinär durchführen. - Umweltverträglichkeitsuntersuchungen erstellen, einschließlich FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen, insbesondere im Kontext von Renaturierungsmaßnahmen im naturnahen Wasserbau. - ein wissenschaftliches Projekt im Rahmen eines modulübergreifenden Projektes eigenständig erarbeiten und präsentieren - Zusammenhänge zwischen menschlichen Aktivitäten und deren Auswirkungen auf die Biodiversität interpretieren. - Maßnahmen zur Minimierung negativer Effekte auf die Biodiversität ableiten. - Grundlagen der Arterfassung von Flora und Fauna im Feld anwenden. - verschiedene Methoden der Arterfassung für spezifische Fragestellungen im Hinblick auf Kosten und Nutzen einsetzen. - erfasste Daten anhand relevanter Parameter der Biodiversitätsbewertung interpretieren. - einfache ökologische Modelle entwickeln und anwenden. - Kartenwerke für Geoinformationssysteme (GIS) erstellen, die für die Entscheidungsfindung bei Renaturierungsprojekten im naturnahen Wasserbau geeignet sind.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz	☒ Sozialkompetenz	

	☒ Methodenkompetenz	☒ Selbstkompetenz	
Lehr- und Lernformen	Research-Based Learning, Interdisziplinäre Projekte, Vorträge, Skript, Praxisbeispiele, Video, Diskussion, Exkursion		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Praktische Ökologie	30 von 150 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	▪ Individuen und Populationen ○ Geburt, Tod und Wanderung ○ Interspezifische Konkurrenz ○ Prädation, Weidegang und Krankheiten ○ Evolutionäre Ökologie ○ Lebensgemeinschaft und Ökosysteme ○ Lebensgemeinschaften (Ausbreitung, Habitatfragmente und Dynamik von Metapopulationen, Nahrungsnetze) ○ Muster des Artenreichtums ○ Energie- und Stofffluss durch Ökosysteme ○ Störungsökologie, Renaturierungsökologie, Gebiets- und Artenschutz als Grundlage für Ökosystemmodelle ○ Grundlagen der Störungsökologie von terrestrischen Ökosystemen ○ Mindestflächengröße und Populationsgefährdungsanalysen ▪ Arterfassung im Feld ○ Botanische Bestimmungsübungen ○ Methoden der Vegetationskartierung ○ Bestimmungsübungen der Fauna (Avi, Lepidoptera, Orthoptera) ○ Methoden der Faunakartierung (terrestrische)		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Ökologisch orientierte Planung	90 von 150h	Seminaristische Vorlesung	3
Lehrinhalte	▪ Planfeststellungs- und -genehmigungsverfahren ▪ Umweltverträglichkeitsuntersuchung, Strategische Umweltprüfung, FFH-Verträglichkeitsprüfung ▪ Landschaftspflegerische Begleitplanung, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, Raumverträglichkeitsuntersuchung, Grünplanung ▪ Landschaftsplanung als ökologisch orientierte Planung, Methoden der Landschaftsanalyse ▪ Methoden der Biotopvernetzung und Strahlursprung-Trittssteinkonzept ▪ Methoden der Wirkungsabschätzung ▪ Umweltindikatoren und Umweltqualitätsziele ▪ Leitbilder und Lebensraumtypen ▪ Biozönosen und deren Habitatsprüche		

	▪ FFH-Managementplanung ▪ Ingenieurbiologische Methoden im Erd- und Wasserbau, Gewässerunterhaltung ▪ Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung, Kompensations- und Ersatzmaßnahmen ▪ Kostenschätzung und VOB ▪ Ökologische Baubegleitung ▪ Blau-Grüne Infrastruktur, Schwammstadt und Klimaanpassung
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Wissenschaftliches Projekt
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach studiengangsübergreifend
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Literatur (Auswahl) für das Teilgebiet „Ökologisch orientierte Planung“ • Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.)(1998): Methoden und Instrumente räumlicher Planung. Hannover: ARL, https://www.arl-net.de/system/files/media-shop/pdf/1998_Methoden.pdf • Auhagen, A.; Ermer, K.; Mohrmann, R. (2002): Landschaftsplanung in der Praxis, Verlag Eugen Ulmer, ISBN 978-3800132836 • DWA M 607, DWA M 608-1, DWA M 609-1, DWA M 609-2, DWA M 610, DWA M 611, DWA M 612-1, DWA M 614, DWA M 616, DWA M 619, DWA M 620, DWA M 626, DWA M 808 • Hupke, K.-D. (2020): Naturschutz – Eine kritische Einführung. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-62132-5 • Jessel, B.; Tobias, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung. Eine Einführung: in Theorien, Daten und Methoden; UTB GmbH, ISBN 978-3825222802 • Köppel, J.; Peters, W.; Wende, W. (2004). Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsprüfung, FFH-Verträglichkeitsprüfung, UTB, ISBN 978-3825225124 • Riedel, W.; Lange, H.; Jedicke, E.; Reinke, M. (2016). Landschaftsplanung, Springer Berlin Heidelberg, ISBN978-3-642-39854-4 • Schneider, P.; Hack, J. (2021). Ökologisch orientierte Planung in der Wasserwirtschaft, Wasser und Abfall, 10/2021, pp. 44 – 48. • Schneider, P.; Reincke, H.; Ochmann, S.; Marjada, H.; Jakob, M.; Seewald, M. (2018): Ingenieurökologische Sanierungsansätze für den Bederkesaer See, WasserWirtschaft, 1/2018, 23 – 29. • Spannovsky, W. (2023). Rechtliche Grundlagen der Umweltplanung: Raumordnungsrecht, Energierecht, Klimaschutz, C.H.Beck, ISBN 978-3406789335 • Von Haaren, C. (2021). Landschaftsplanung, UTB GmbH, ISBN 978-3825285791

	• Weiland, U.; Wohlleber-Feller, F. (2007). Einführung in die Raum- und Umweltplanung (Uni-Taschenbücher L), UTB, ISBN 978-3825283636 Literatur (Auswahl) für das Teilgebiet „Praktische Ökologie“ • Baur, B. (2021): Naturschutzbiologie. Haupt. ISBN: 978-3-8252-5416-2 • Begon, M., Howarth, R. W., Townsend, C. R. (2017): Ökologie. Springer. DOI 10.1007/978-3-662-49906-1 • Frey, W.; Lösch, R. (2014): Geobotanik. Springer. DOI 10.1007/978-3-662-45281-3 • Hildebrandt, J.-P., Homberg, U., Bleckmann, H. (2021): Penzlin – Lehrbuch der Tierphysiologie. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61595-9 • Joger, U., Matthey, W., Della Santa, E.; Wannenmacher, C. (1989): Praktische Ökologie. Sauerländer. ISBN 3-7941-2772-2 • Kadereit, J. W., Nick, P., Körner, C. und Sonnewald, U. (2021): Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61943-8 • Kappler, P. M. (2020): Verhaltensbiologie. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-60546-2 • Leyer, I., Wesche, K. (2008): Multivariate Statistik in der Ökologie. Springer. DOI 10.1007/b137219 • Müller, W. A., Frings, S., Möhrle, F. (2019): Tier- und Humanphysiologie. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58462-0 • Schopfer, P.; Brennicke, A. (2016): Pflanzenphysiologie. Springer. DOI 10.1007/978-3-662-49880-4 • Schuch, S., Ludwig, H. und Wesche, K. (2020): Erfassungsmethoden für ein Insektenmonitoring. BfN-Skripten 565. Bundesamt für Naturschutz. DOI 10.19217/skr565 • Wohlgemuth, T., Jentsch, A., Seidl, R. (2019): Störungsökologie. Haupt. ISBN: 978-3-8252-5018-8 Bestimmungsbücher: • Klausnitzer, B. (2019): Exkursionsfauna von Deutschland – Band 1: Wirbellose (ohne Insekten). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-55354-1 • Köhler, G. (2022): Bestimmung wirbelloser Tiere – Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61717-5 • Fischer, J., Steinlechner, D., Zehm, A., Pontiatwoski, D., Fartmann, T., Beckmann, A. und Stettmer, C. (2020): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. Quelle & Meyer. ISBN 978-3-494-01795-2 • Jäger, E. J., Müller, F., Ritz, C. M., Welk, E., Wesche, K. (2017): Exkursionsflora von Deutschland – Gefäßpflanzen: Atlasband. Springer. DOI 10.1007/978-3-662-49710-4 • Müller, F., Ritz, C. M., Welk, E., Wesche, K. (2021): Exkursionsflora von Deutschland – Gefäßpflanzen: Grundband. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61011-4
Module title and summary	Environmental Planning

	Practical Ecology Individuals and populations ▪ Birth, death, and migration ▪ Interspecific competition ▪ Predation, grazing, and disease ▪ Evolutionary ecology ▪ Communities and ecosystems ▪ Communities (dispersal, habitat fragments, and metapopulation dynamics, food webs) ▪ Patterns of species richness ▪ Energy and material flows through ecosystems ▪ Disturbance ecology, restoration ecology, and area and species conservation as a basis for ecosystem models ▪ Fundamentals of disturbance ecology of terrestrial ecosystems ▪ Minimum area size and population threat analyses Species recording in the field ▪ Botanical identification exercises ▪ Vegetation mapping methods ▪ Fauna identification exercises (birds, lepidopterans, orthoptera) ▪ Fauna mapping methods (terrestrial) Ecologically oriented Planning ▪ Planning approval and permitting procedures ▪ Environmental impact assessment, strategic environmental assessment, FFH impact assessment ▪ Landscape management planning, expert contribution under species protection law, spatial impact assessment, green space planning ▪ Landscape planning as ecologically oriented planning, methods of landscape analysis ▪ Methods of biotope networking and the radiant origin stepping stone concept ▪ Methods of impact assessment ▪ Environmental indicators and environmental quality objectives ▪ Guiding principles and habitat types ▪ Biocenoses and their habitat requirements ▪ FFH management planning ▪ Biological engineering methods in earth and hydraulic engineering, watercourse maintenance ▪ Impact and compensation assessment, compensation and replacement measures ▪ Cost estimation and VOB (Construction Contract Procedures) ▪ Ecological construction supervision ▪ Blue-green infrastructure, sponge city, and climate adaptation
--	---

Zuletzt aktualisiert am: 16.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
GIS und Hydrologie		Semester	Winter
		Credits	6
Modulverantwortliche:r		SWS	6
Prof. Dr. rer. nat. habil. Frido Reinstorf		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Winter		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 180 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 63 h Online-Kontaktzeit: 0 h Selbststudium: 117 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - Anwendungsfelder Geografischer Informationssysteme und deren Potentiale in Hydrologie und Umwelttechnik identifizieren. - Grundlagen der Geoinformatik für die Analyse und Modellierung von Umweltthemen, z.B. in der Hydrologie, anwenden. - Algorithmen der GIS-Software-Tools zur Erfassung, Verwaltung, Verschneidung und Analyse raumbezogener Daten und ihrer Beziehungen anwenden. die Elemente des Landschaftswasserhaushaltes und/oder von Grundwasserstandsmessungen u.a. am Beispiel hydrologischer Messungen regionalisieren.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz ☐ Sozialkompetenz ☒ Methodenkompetenz ☐ Selbstkompetenz		
Lehr- und Lernformen	Frontalunterricht, eLearning, Blended Learning, Einzelarbeit, Gruppenarbeit		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Geoinformatik	90 von 180h	Seminaristische Vorlesung	3
Lehrinhalte	- Theoretische Grundlagen von GIS - Quick-Start Tutorial zur Einführung - Anwendungsbeispiele mit geographischen Daten Deutschlands - Übungen zur Georeferenzierung, Kriging und Regionalisierung - Arbeiten mit digitalen Geländemodellen (DGM) - Beleg zur Ermittlung und Darstellung von Hochwasserrisikokarten und Hochwassergefahrenkarten oder zu Identifizierung von geeigneten Standorten für Windkraftanlagen unter Berücksichtigung klimatischer, hydrologischer und Landnutzungsgegebenheiten		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Hydrologie	90 von 180h	Seminaristische Vorlesung	3

Lehrinhalte	▪ Ermittlung und Analyse des Landschaftswasserhaushaltes u.a. am Beispiel von Messreihen der Hydrologischen Forschungsstation Siptenfelde und aus Drittmittelprojekten ▪ Ermittlung von hydrologischen Gebietscharakteristika (Handneigung und -exposition, Fließrichtung, Fließakkumulation, Gewässernetzausprägung, Einzugsgebietsgrenzen) ▪ Analyse eines Dammbruch-Ereignisses an der Elbe bei HQ100 ▪ Anwendung von GIS-Tools zur Visualisierung von Überstauhöhen, Gefahrenquellen und Schadenshöhen bei Überflutung
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Wissenschaftliches Projekt
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach studiengangsübergreifend
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Modelle zur Hydrologie, Geografische Informationssysteme, Exkursion • Bartelme, N. (2005). Geoinformatik: Modelle, Strukturen, Funktionen. Springer, Berlin 2005, ISBN 3-540-20254-4. • Beven, K.J. (2005). Rainfall-runoff-modelling – The Primer, Wiley & Sons, ISBN 13 978-0-470-86671-9. • Beylich, M.; Haberland, U.; Reinstorf, F. (2021). Daily vs. hourly simulation for estimating future flood peaks in mesoscale catchments, Hydrology Research (2021) 52 (4): 821–833. https://doi.org/10.2166/nh.2021.152 • Bill, R. (2023). Grundlagen der Geo-Informationssysteme. 5. Auflage. Heidelberg, ISBN 978-3879077151 • De Lange, N. (2020). Geoinformatik in Theorie und Praxis: Grundlagen von Geoinformationssystemen, Fernerkundung und digitaler Bildverarbeitung, Springer Spektrum, ISBN 978-3662607084 • DWA-M 543-1 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 1: Grundlagen und Verfahren (DWA-Regelwerk) (2019) • DWA-M 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 2: Bedarfsgerechte Datenerfassung und -aufbereitung (DWA-Regelwerk) (2019) • DWA-M 543-3 Geodaten in der Fließgewässermodellierung - Teil 3: Aspekte der Strömungsmodellierung und Fallbeispiele (DWA-Regelwerk) (2019) • Fohrer, N. (2016). Hydrologie, utb GmbH, ISBN 978-3825245139 • Fürst, J. (2004). GIS in Hydrologie und Wasserwirtschaft, Wichmann Verlag, ISBN 978-3879074136 • HAD – Hydrologischer Atlas von Deutschland. https://www.bafg.de/DE/05_Wissen/01_InfoSys/HAD-Seite/HAD.html

	• Hölting, B.; Coldewey, W.G. (2019) Hydrogeologie: Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, Springer Spektrum, ISBN 978-3662596661. • Kern, K. (2013): Grundlagen naturnaher Gewässergestaltung: Geomorphologische Entwicklung Von Fließgewässern, Springer. ISBN 978-3540575382 • KOSTRA-DWD Atlas. https://www.dwd.de/DE/leistungen/kostra_dwd_rasterwerte/kostra_dwd_rasterwerte.html • Maniak, U. (2017): Hydrologie und Wasserwirtschaft, Eine Einführung für Ingenieure, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN 978-3662490860. • Mansell, M.G. (2003). Rural and urban hydrology, Thomas Telford Publishing, London, ISBN 0-7277-3230-7. • Mull, R. (2002). Grundwasserhydraulik Und - Hydrologie: Eine Einführung, Springer, ISBN 978-3540439424 • Prabhu, N.; Inayathulla, M. (2021). Grundwasserhydrologie: Technik, Planung und Management, Verlag Unser Wissen, ISBN 978-6204253459 • Wittenberg, H. (2011). Praktische Hydrologie: Grundlagen und Übungen, Vieweg+Teubner Verlag, ISBN 978-3834807892
Module title and summary	GIS and hydrologie ▪ Theoretical basics of GIS ▪ Quick-start tutorial for introduction ▪ Application examples with geographic data of Germany ▪ Exercises on georeferencing, kriging and regionalization ▪ Working with digital terrain models (DTM) ▪ Document for determining and displaying flood risk maps and flood hazard maps or for identifying suitable locations for wind turbines, taking into account climatic, hydrological and land use conditions ▪ Determination and analysis of the landscape water balance using the example of measurement series from the Siptenfelde Hydrological Research Station and third-party funded projects ▪ Determination of hydrological area characteristics (hand slope and exposure, flow direction, flow accumulation, water network characteristics, catchment area boundaries) ▪ Analysis of a dam failure event on the Elbe at HQ100 ▪ Application of GIS tools to visualize overtopping heights, sources of danger and damage levels in the event of flooding

Zuletzt aktualisiert am: 25.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Ressourcenmanagement		Semester	Winter
		Credits	6
Modulverantwortliche:r		SWS	6
Prof. Dr. rer. nat. Petra Schneider		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Winter		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 180 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 63 h Online-Kontaktzeit: 0 h Selbststudium: 117 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: ▪ ökologische Prinzipien auf technische und gesellschaftliche Systeme übertragen und daraus Handlungsoptionen im Einklang mit natürlichen Gesetzmäßigkeiten ableiten, ▪ Stoffströme entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Ressourcengewinnung bis zum Produkt – analysieren und bewerten, ▪ Potenziale zur Verbesserung von Ressourceneffizienz und -produktivität identifizieren und begründet vorschlagen, ▪ Methoden der Ökobilanzierung anwenden und Wirkungsabschätzungen zur fachübergreifenden Bewertung von Umweltauswirkungen durchführen, ▪ Wertschöpfungsketten und Produktlebenszyklen systematisch und umfassend hinsichtlich ökologischer Kriterien beurteilen, ▪ die physikalischen und chemischen Grundlagen der Atmosphäre sowie die regionalen und globalen Effekte des Klimawandels erklären, ▪ Zusammenhänge zwischen menschlichen Aktivitäten und Treibhausgasemissionen erkennen und bewerten, ▪ Maßnahmen zur Minderung von Emissionen entwickeln und argumentativ begründen, ▪ Tier-1- bis Tier-3-Methoden zur Bilanzierung von Emissionsquellen und -senken in verschiedenen Sektoren (Energie, Industrieprozesse, Landnutzung, Abfall, etc.) anwenden.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz ☒ Methodenkompetenz	☐ Sozialkompetenz ☒ Selbstkompetenz	
Lehr- und Lernformen	Problem-Based Learning, Vorträge, Skript, Praxisbeispiele, wiss. Projekt, Simulationen, Modellwerkzeuge		

Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Stoffstrom -, Energie- u. Ressourcenmanagement	120 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	4
Lehrinhalte	▪ Systemtheoretische Grundlagen des Stoffstrom- und Ressourcenmanagements ▪ Modelle und reale Systeme in verschiedenen fachwissenschaftlichen Verwendungszusammenhängen ▪ Analyse und Optimierung von Stoffströmen im Rahmen der Bewertung von Wertschöpfungsketten ▪ Stoffstromanalyse und Ökobilanzierung gemäß DIN ISO 14040/44 ▪ Untersuchung des Nachhaltigkeitspotenzials ▪ Umweltbewertung und Wirkungsabschätzung ▪ Rohstoff- und Ressourceneffizienz ▪ Optimierung von Ressourcenverbäuchen ▪ Grundzüge der Lagerstätten- und Ressourcenbewirtschaftung ▪ Bewertung von Energieflüssen ▪ Bewertung und Optimierung von Wertschöpfungsketten ▪ Verfahren und Konzepte, in denen die o.g. Methoden zum Einsatz kommen können, u. a. Umweltmanagementsysteme und Umweltcontrolling, Öko-Audit, Wasser-, Energie und Abfallkonzepte		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Klimaschutz/THG-Bilanzierung	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	Chemie und Physik der Atmosphäre, Boden und Wasser ▪ Chemie und Physik der Stoffkreisläufe zwischen Atmosphäre, Boden und Wasser ▪ Energie- und Stoffströme Klimagase ▪ Treibhausgasbilanzierung ▪ Regelwerke und Methodenansätze ▪ Monitoring ▪ Berichterstattung Erneuerbare Energie, technische CO₂-Sequestrierung ▪ Photovoltaik, Windenergie, Geothermie, biologische Wasserstoffproduktion ▪ Verfahren der technischen CO₂-Sequestrierung		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Wissenschaftliches Projekt		
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach studiengangsübergreifend		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Skript, Praxisbeispiele, Software zur Stoffstromanalyse und zur Ökobilanzierung, Video, Tutorium		

Stoffstrom -, Energie- und Ressourcenmanagement

- Anstädt, K.; Bertagnolli, F. (2022). Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit: Sechs Planspiele für die betriebliche Weiterbildung, Springer Gabler, ISBN 978-3662640708
- Braungart, M.; McDonough, W. (2009). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. (Patterns of the Planet), Vintage; 1. Edition, ISBN 978-0099535478
- Braungart, M.; McDonough, W. (2014). Cradle to Cradle: Einfach intelligent produzieren, Piper Taschenbuch, ISBN 978-3492304672
- Brauweiler, J.; Zenker-Hoffmann, A.; Will, M. (2018). Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001: Grundwissen für Praktiker (essentials), Springer Gabler, ISBN 978-3658202743
- Brunner, P. H.; Rechberger, H. (2004): Practical Handbook of Material Flow Analysis. Advanced Methods in Resource and Waste Management. Boca Raton: Lewis Publishers, ISBN-10:1-56670-604-1.
- DIN EN ISO 14001. Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
- DIN EN ISO 14040. Ökobilanz. Grundsätze und Rahmenbedingungen
- DIN EN ISO 14044. Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen
- Frischknecht, R. (2020). Lehrbuch der Ökobilanzierung, Springer Spektrum, ISBN 978-3662547625
- Hinterberger, F., Giljum, S.; Hammer, M. (2003): Material Flow Accounting and Analysis (MFA) - A Valuable Tool for Analyses of Society-Nature Interrelationships, Sustainable Europe Research Institute Vienna, <https://archive.metabolismofcities.org/publication/155>
- Klöpffer, W.; Grahl, B. (2009). Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Wiley-VCH, ISBN 978-3527320431.
- Meyer, A.; Schneider, P. (2019): Cradle-to-Cradle for Sustainable Development: From Ecodesign to Circular Economy, in Leal Filho, W. (Ed.): Encyclopedia of Sustainability in Higher Education, https://doi.org/10.1007/978-3-319-63951-2_273-1
- Möller, A.; Lambrecht, H.; Schmidt, M. (2010): Stoffstrombasierte Optimierung – Wissenschaftliche und methodische Grundlagen sowie softwaretechnische Umsetzung, Monsenstein und Vannerdat, ISBN 978-3869910161
- Prammer, K.H. (2014): Ressourceneffizientes Wirtschaften – Management der Materialflüsse als Herausforderung für Politik und Unternehmen. Springer Verlag,
- Schneider, P.; Meyer, A.; Dobler, C. (2018): Possibilities and Limits of Life Cycle Assessment in Sustainability Reviews, in Leal Filho, W. (Ed.): Encyclopedia of Sustainability in Higher Education, https://doi.org/10.1007/978-3-319-63951-2_288-1, Springer Nature Switzerland AG 2019

Klimaschutz/THG-Bilanzierung

- Fishedick, M., Görner, K., Thomeczek, M. (2015): CO₂: Abtrennung, Speicherung, Nutzung. Springer. DOI 10.1007/978-3-642-19528-0
- IPCC (2006): 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Egglestone, H. S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. and Tanabe, K. (eds.). IGES, Japan. ISBN 4-88788-032-4
- IPCC (2019): 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Calvo Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize, S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P. and Federici, S. (eds.). IPCC, Switzerland. ISBN 978-4-88788-232-4
- IPCC (2014): 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds.). IPCC, Switzerland. ISBN 978-92-9169-139-5
- IPCC (2021): Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, doi:10.1017/9781009157896
- IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, doi:10.1017/9781009325844
- IPCC, 2019: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, [https://doi.org/ 10.1017/9781009157988](https://doi.org/10.1017/9781009157988)
- Roedel et Wagner (2017): Physik unserer Umwelt: Die Atmosphäre. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54258-3>

Module title and summary	Material flow, energy and resource management - Systems theory principles of material flow and resource management - Models and real systems in various scientific application contexts - Analysis and optimization of material flows as part of the evaluation of value chains - Material flow analysis and life cycle assessment in accordance with DIN ISO 14040/44 - Investigation of the sustainability potential - Environmental assessment and impact assessment - Raw material and resource efficiency - Optimization of resource consumption - Basic principles of deposit and resource management - Evaluation of energy flows - Evaluation and optimization of value chains - Procedures and concepts in which the above-mentioned methods can be used, including environmental management systems and environmental controlling, eco-audits, water, energy and waste concepts Climate protection/GHG balancing Chemistry and physics of the atmosphere, soil and water - Chemistry and physics of material cycles between atmosphere, soil and water - Energy and material flows Climate gases - Greenhouse gas balancing - Regulations and methodological approaches - Monitoring - Reporting Renewable energy, technical CO₂ sequestration - Photovoltaics, wind energy, geothermal energy, biological hydrogen production - Technical CO₂ sequestration processes
--------------------------	---

Zuletzt aktualisiert am: 16.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Gesellschaftliche Grundlagen		Semester	Winter
		Credits	6
Modulverantwortliche:r		SWS	6
Prof. Dr. rer. nat. Petra Schneider		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Winter		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 180 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 63 h Online-Kontaktzeit: 0 h Selbststudium: 117 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: Teilmodul Umweltrecht/Umweltpolitik (UR/UP): ▪ gesellschaftliche Funktionssysteme Recht und Politik in ihrer Bedeutung für Umweltfragen einordnen und anwenden, ▪ internationale, europäische, nationale, regionale und kommunale Strukturen des Umweltrechts benennen und bei ingenieurökologischen Aufgaben systematisch berücksichtigen, ▪ Inhalte des besonderen Umweltrechts (z. B. Gewässerschutzrecht, Abfallrecht, Immissionsschutzrecht, Naturschutzrecht, Bodenschutzrecht, Atomrecht sowie Energie- und Klimaschutzrecht) erläutern und auf praktische Fragestellungen übertragen, ▪ Zielsetzungen, Instrumente und Grenzen von Umwelt-, Energie- und Klimaschutzpolitik auf lokaler, regionaler, nationaler und europäischer Ebene analysieren und bewerten. Teilmodul Genehmigungsverfahren und Prüfinstrumente (GuP): ▪ rechtliche Anforderungen bei der Planung und Genehmigung von Projekten im Umweltkontext anwenden, ▪ Umweltprüfungen methodisch korrekt vorbereiten und durchführen, insbesondere im Hinblick auf kumulative Wirkungen, Rechtssicherheit sowie formale Anforderungen ▪ Rechtstexte analysieren ▪ Verfahren zur Beteiligung der Träger öffentlicher Belange im Rahmen von Genehmigungsprozessen beschreiben und anwenden, ▪ genehmigungsrechtliche Verfahren aus relevanten Fachgebieten (z. B. Wasser- und Bodenschutz, Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft, Immissions- und Naturschutz) differenzieren und sicher anwenden.		

Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz ☒ Methodenkompetenz	☒ Sozialkompetenz ☒ Selbstkompetenz	
Lehr- und Lernformen	Problem-Based Learning, Vorträge, Skript, Praxisbeispiele, Video, Diskussion, Exkursion		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Umweltrecht	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	▪ Allgemeine Strukturen des Umweltrechts (Zwecke, Hauptprinzipien, Vollzug, Instrumente) ▪ Grundlagen ○ des Umweltvölkerrechts und des Umwelteuroparechts ○ des Grundrechtsschutzes gegenüber Umwelteingriffen und des verfassungsrechtlichen Rahmens für den Umwelt- und Klimaschutz ○ des nationalen Umweltrechts im Bund, in den Ländern, in den Regionen und Kommunen ▪ Bedeutung der Umweltstandards im untergesetzlichen Regelwerk ▪ Erörterung grundsätzlicher Rechtsfragen ○ der Umweltverträglichkeitsprüfung ○ des Zugangs zu Umweltinformationen ○ der Umweltbetriebsprüfung oder des Umweltaudits ○ der Landes-, Regional- und Bauleitplanung ○ der Planfeststellung und anderer Verwaltungsverfahren ▪ Besonderes Umweltrecht ○ öffentliches Gewässerschutzrecht ○ Kreislaufwirtschaftsrecht ○ Immissionsschutzrecht ○ Naturschutzrecht ○ Bodenschutzrecht ○ Atomrecht ○ Energie- und Klimaschutzrecht ▪ Einübung von Prüfschemata für die Lösung von Rechtsfragen aus dem allgemeinen und besonderen Umweltrecht		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Umweltpolitik	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	▪ Nachhaltigkeitspolitik der EU und der Bundesregierung ▪ Entscheidungs- und Mitwirkungsstrukturen der verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen (EU, Bund, Länder, Kommunen) ▪ Diskussion und Vertiefung folgender umweltpolitischer Inhalte mit entsprechenden Akteuren ○ Nachhaltige Entwicklungsstrategien auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene ○ Umwelt- und Klimaschutzpolitik von Regierungen und Parteien		

	○ kommunale Umwelt- und Klimaschutzpolitik ○ Rolle von Nichtregierungsorganisationen		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Genehmigungsverfahren und Prüfinstrumente	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	▪ Struktur und Aufbau des Rechts mit Fokus Verwaltungsrecht ▪ Grundlegende Herangehensweise an Genehmigungsverfahren ▪ Vorgehensweisen, Zuständigkeiten und Strukturen im Verwaltungsrecht ▪ Dimensionen der Ermessensentscheidung in der Verwaltung ▪ Genehmigung, Bewilligung, Erlaubnis, Bescheid ▪ Methoden der Raumstrukturierung und der Erkundung der Raumausstattung für ökologische und soziale Anforderungen ▪ Strukturen räumlicher Planungssysteme, Planungsebenen ▪ Prinzipien der ökologischen Raumnutzung ▪ Praktische Anwendungsfälle für Genehmigungsverfahren und Prüfinstrumente		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Portfolio		
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach studiengangsübergreifend		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Skript, verwaltungsrechtliche Fallbeispiele, Exkursion • Epiney, A. (2019). Umweltrecht in der Europäischen Union, Nomos; 4. Edition, ISBN 978-3848733842 • Fischerauer, S. (2022). Umweltrecht in der Praxis: Planung und Zulassung umweltrelevanter Vorhaben, Erich Schmidt Verlag, ISBN 978-3503209088 • Hänni, P. (2022). Planungs-, Bau- und besonderes Umweltschutzrecht (Stämpflis juristische Lehrbücher), Stämpfli Verlag, ISBN 978-3727222559 • Kahl, W.; Gärditz, F.; Schmidt, R. (2023). Umweltrecht, C.H.Beck Verlag, ISBN 978-3-406-80448-9 • Klöpfer, M.; Durner, W. (2020). Umweltschutzrecht (Grundrisse des Rechts), C.H.Beck, ISBN 978-3406745072 • Kluth, W.; Smeddinck, U., Beaucamp, G.; Much, S.; Nolte, R.; Sack, H.J.; Wolf, R.; Walter, A.-B. (2021). Umweltrecht: Ein Lehrbuch, Springer • Konzak, O. (2006). Emissionshandel in der Praxis (Praxis Umweltrecht), C.F. Müller, ISBN 978-3811432413 • Kotulla, M. (2017). Umweltrecht: Grundstrukturen und Fälle (Studienprogramm Recht), Richard Boorberg Verlag, ISBN 978-3415061507 • Meßerschmidt, K. (2010). Europäisches Umweltrecht, C.H.Beck, ISBN 978-3406598784		

	• Osing, J. (2024). Handbuch Umweltrecht in der kommunalen Praxis: Fachwissen für den Einstieg, Kommunal- und Schul-Verlag Wiesbaden, ISBN 978-3829318976 • Proelß, A. (2022). Internationales Umweltrecht (De Gruyter Studium), ISBN 978-3110711912 • Reh binder, E. (2018). Grundzüge des Umweltrechts, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co, • Schlacke, S. (2023). Umweltrecht (Nomoslehrbuch), ISBN 978-3756003129, ISBN 978-3503177219 • Spannovsky, W. (2023). Rechtliche Grundlagen der Umweltplanung: Raumordnungsrecht, Energierecht, Klimaschutz, C.H.Beck, ISBN 978-3406789335 • Storm, P.-C. (2023). Umweltrecht (33. Auflage): Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz von Umwelt und Klima (Beck-Texte im dtv), beck im dtv, ISBN 978-3423531825 • Walhalla Fachredaktion (2023). Verwaltungsgesetze kompakt: Für Ausbildung und Praxis; Ausgabe 2023/2024, ISBN 978-3802953088 • Verwaltungsgesetze kompakt: Für Ausbildung und Praxis • Weiß, R. (2022). Rechtsquellen Umweltrecht, Schriftenreihe Umweltrecht und Umwelttechnikrecht, Trauner Verlag, ISBN 978-3991137719
Module title and summary	Social foundations After successfully completing the sub-module Environmental Law/ Environmental Policy, students own basic knowledge of the intentions, possibilities and instruments of social functional systems of law and politics. They know fundamentals of international, European, national, regional and municipal environmental, energy and climate protection law and can systematically take these into account in their ecological engineering tasks. Students learn about the current status of special environmental law (water protection law, circular economy and waste law, pollution control law, nature conservation law, soil protection law, nuclear law). They know the structures and mechanisms of municipal, regional, national and beyond-national environmental and energy/climate protection policies. In the approval process and instruments sub-module, students learn the practical application of law in an administrative law context. When planning and approving projects, the impacts of plans and projects must be taken into account as part of environmental assessments. In practical applications, there are uncertainties regarding the necessary content and methodological steps in determining and evaluating cumulative impairments. The students gain insight into the planning-related approval procedures with the procedures for involving public bodies. After completing the sub-module, the students know approval procedures from various specialist areas such as water and soil protection, circular and raw material management as well as emissions reduction and nature conservation to round off their knowledge.

Zuletzt aktualisiert am: 16.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Praktische Verfahrenstechnik		Semester	Winter
		Credits	6
Modulverantwortliche:r		SWS	6
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wiese		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Winter		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 180 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 63 h Online-Kontaktzeit: 0 h Selbststudium: 117 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: ▪ Stoffströme systematisch analysieren, verfahrenstechnisch managen und unter Umweltgesichtspunkten zielgerichtet optimieren. ▪ mechanische, biologische und chemische Aufbereitungs-, Sanierungs- und Behandlungsmethoden stoffstromspezifisch auswählen, kombinieren und einsatzsicher anwenden. ▪ Verfahren zur Ressourcengewinnung, zum Recycling sowie zur Abwasser- und Reststoffbehandlung im industriellen Maßstab konzipieren, bewerten und technisch auslegen. ▪ Anforderungen an Bodenschutz, Flächenrecycling und -management erläutern und in planerische Konzepte übersetzen. ▪ Revitalisierungs- und Abbruchverfahren für Industriebrachen vergleichen, passende Verfahren auswählen und nachnutzungsgerechte Lösungen ableiten. ▪ Nachnutzungspotenziale belasteter Flächen branchenspezifisch analysieren, bewerten und begründet empfehlen. ▪ Umweltbelastungen in Wasser- und Bodensystemen erkennen, quantifizieren und deren Risiken einschätzen. ▪ In-situ-, Ex-situ- und (Enhanced) Natural-Attenuation-Sanierungsstrategien entwickeln, planen und hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit beurteilen. ▪ ganzheitliche Sanierungs- und Revitalisierungskonzepte integrieren, umsetzen und ihre ökologische sowie ökonomische Wirksamkeit reflektieren.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz	☐ Sozialkompetenz	
	☒ Methodenkompetenz	☐ Selbstkompetenz	
Lehr- und Lernformen	Vorträge, Exkursion		

Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Umweltverfahrenstechnik	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	▪ Verfahrenstechnik für Abwasser und org. Reststoffe ▪ Anaerobe Abwasseraufbereitung ▪ Anaerobe Behandlung und aerobe Kompostierung von organischen Reststoffen ▪ Anaerobe Klärschlammbehandlung ▪ Umweltschutzanlagen als Bestandteile zukünftiger Bioraffineriekonzepte ▪ Produkt- und Produktionsintegrierter Umweltschutz ▪ Wertstoffrückgewinnung aus Abwässern und Reststoffen		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Sanierungstechnologien Wasser und Boden	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	▪ Altlastenbehandlung: Ex-situ und in-situ Sanierungsverfahren ▪ nachhaltige Boden- und Grundwassersanierung ▪ innovative Methoden der ex-situ und in-situ Boden- und Grundwasserbehandlung ▪ mikrobiologische Behandlungsverfahren ▪ Natural Attenuation und Enhanced Natural Attenuation ▪ Einsatzmöglichkeiten von reaktiven und Nanomaterialien ▪ Boden- und Abfallmanagement		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Flächenkreislaufwirtschaft	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	▪ Erstellung von Rückbau- und Flächensanierungskonzepten ▪ Methoden des Gebäuderückbaues, Flächenrecycling ▪ Methoden zur Reduzierung des Flächenverbrauchs ▪ Management des Stoffstroms der Bauabfälle und Rückbaumaterialien und ingenieurökologische Beplanung ▪ Einsatzmöglichkeiten von Recyclingmaterialien und Ersatzbaustoffen ▪ Bergbausanierung, Brachflächenrevitalisierung ▪ Renaturierung und Wiederbesiedlung		
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Klausur 180 Minuten (K3)		
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach studiengangsübergreifend		
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Umweltverfahrenstechnik • Die Quellen werden im Skript bekannt gegeben. • Dunst, G. (2015). Kompostierung und Erdenherstellung: Praxisbuch und Anleitung für Hausgarten, Landwirtschaft, Kommune und Profi, Sonnenerde GmbH, ISBN 978-3950308815 • DWA / Weiterbildendes Studium »Wasser und Umwelt« (2017). Abwasserbehandlung: Gewässerbelastung,		

	Bemessungsgrundlagen, Mechanische Verfahren, Biologische Verfahren, Reststoffe aus der Abwasserbehandlung, Weitergehende Abwasserreinigung, Bauhaus-Universitätsverlag Weimar, ISBN 978-3957732163 • Förstner, U.; Köster, S. (2018): Umweltschutztechnik, Springer Vieweg, ISBN 978-3662551622 • Hosang, W. (2013). Abwassertechnik, Vieweg+Teubner Verlag, ISBN 978-3322895455 • Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H. (2016). Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer Vieweg • Martens, H., Goldmann, D. (2016): Recyclingtechnik - Fachbuch für Lehre und Praxis, Springer Vieweg, ISBN 978-3658027858 • Mines, R.O. (2014). Environmental Engineering: Principles and Practice, Wiley-Blackwell • Röske, I.; Uhlmann, D. (2005). Biologie der Wasser- und Abwasserbehandlung, UTB, ISBN 978-3825283001 • Schwister, K.; Adam, M.; Dietzsch, B.; Engel, G.-R.; Fleischhauer, W.J.; Hopp, J.; Leven, V.; Möller, F.-J.; Ochsmann, E.; Reiser, P.; Warkotsch, N. (2023): Umwelttechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch. Carl Hanser, Verlag GmbH & Co. KG. ISBN 978-3446458543 • Wiemer, K.; Kern, M. (2007). Bio- und Sekundärrohstoffbehandlung II: Stofflich – energetisch, Witzenhausen-Institut f. Abfall, Umwelt u. Energie, ISBN 978-3928673501 Sanierungstechnologien Wasser und Boden • DVWK (1991): Sanierungsverfahren für Grundwasserschadensfälle und Altlasten – Anwendbarkeit und Beurteilung. Heft 98 des DVWK Paul Parey Verlag. • Held, T. (2014). In-situ-Verfahren zur Boden- und Grundwassersanierung: Verfahren, Planung und Sanierungskontrolle, Wiley-VCH, ISBN 978-3527333899 • HLUG (2005). Arbeitshilfe zu überwachten natürlichen Abbau- und Rückhalteprozessen im Grundwasser, Handbuch Altlasten, Band 8, Teil 1. • HLUG (2018). Handbuch Altlasten, Arbeitshilfe zur Sanierung von Grundwasserverunreinigungen, https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/altlasten/handbuch/Handbuch_Altlasten_B3_T7_2018_Internet_.pdf • ITRC (2005): Technical and Regulatory Guidance for In Situ Chemical Oxidation of Contaminated Soil and Groundwater. Technical/Regulatory Guideline. Interstate Technology & Regulatory Council (ITRC). January 2005 (http://www.itrcweb.org/Documents/ISCO-2.pdf). • ITVA e.V. (2010). Innovative In-situ-Sanierungsverfahren, https://www.itv-altlasten.de/wp-content/uploads/2019/11/H1-13_Innovative_in-Situ-Sanierungsverfahren.pdf
--	---

- Kuo, J. (2014). Practical Design Calculations for Groundwater and Soil Remediation, CRC Press, ISBN 978-1466585232
 - Langguth, HR., Voigt, R. (2004). Sanierung von Grundwasserschäden. In: Hydrogeologische Methoden. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-18655-4_8
 - Neumeier, H.; Weber, H.-H.; Merkel, A.; Mattheß, G.; Müller-Kirchenbauer, H.; Sondermann, W.-D.; Storp, K.; Weßling, E. (2011). Altlasten: Erkennen, Bewerten, Sanieren, Springer, ISBN 978-3642648311
 - Stroot, H.F.; Leeson, A.; Ward, C.H. (2013). Bioaugmentation for Groundwater Remediation, Springer, ISBN 978-1461441144
 - Zhang, C. (2019). Soil and Groundwater Remediation: Fundamentals, Practices, and Sustainability
 - Soil and Groundwater Remediation: Fundamentals, Practices, and Sustainability, Wiley, ISBN 978-1119393153
- Flächenkreislaufwirtschaft
- Birnrich, M. (2002). Flächenrecycling: Potenziale und Grenzen der Reaktivierung innerstädtischer Brachflächen als Verfahren zur Verringerung des Freiflächenverbrauchs, ISBN 978-383866150
 - Britze, M. (2009). Strategien der Flächenkreislaufwirtschaft im Rahmen des Stadtumbau-Ost, Diplomica Verlag GmbH, ISBN-13 : 978-3836665438
 - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung / Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2006). Flächenkreislaufwirtschaft - Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung – Fläche im Kreis, ISBN-13: 978-3-88118-435-9
 - Koch, E. (1997). Flächenrecycling durch Kontrollierten Rückbau: Ressourcenschonender Abbruch von Gebäuden und Industrieanlagen, Springer, ISBN 978-3642638978
 - Kötter, T. (1998): Brachflächenrecycling als Chance für die Stadtentwicklung – Leitbilder und Strategien für die Revitalisierung von freigesetzten Standorten. In: Westdeutsche Immobilien Holding GmbH (Hrsg.): Industrie- und Brachflächenreaktivierung – Herausforderung und Chance für die Stadtentwicklung und Immobilienwirtschaft. S. 31-57. Düsseldorf.
 - Müller, A. (2019). Baustoffrecycling: Entstehung - Aufbereitung – Verwertung, Springer Vieweg, ISBN 978-3658229870
 - Scholich, D.; Neubert, L. (2013). Nachhaltiges Flächenmanagement: Flächensparen, aber wie?, Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften, ISBN-13 : 978-3631650059
 - Siemer, B.; Weith, T. (2011). Perspektive Flächenmanagement, Wissen und effiziente Lösungen für Umbruchregionen, ISBN 978-3-8309-7492-5
 - UBA Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013): Optimierung des Rückbaus/Abbaus von Gebäuden zur Rückgewinnung und

	Aufbereitung von Baustoffen unter Schadstoffentfrachtung (insbes. Sulfat) des RC-Materials.- Texte 05/2013. • Zeitner, R.; Marchionini, M.; Neumann, G.; Irmscher, H. (2019). Flächenmanagement in der Immobilienwirtschaft: Grundlagen und konkrete Anwendung, Springer Vieweg, ISBN 978-3662584750
Module title and summary	Practical process engineering After completing the Environmental Process Engineering sub-module, students are able to manage material flows using process technology and optimize them with the aim of improving the environmental condition. They know mechanical, biological and chemical preparation, renovation and treatment methods and are able to assign these to the type of material flow. The transfer of knowledge includes the environmental process engineering method of resource extraction and recycling as well as industrial wastewater and waste treatment. In the Circular Land Management sub-module, students learn the requirements for soil protection, land recycling and management and know the process engineering approaches for the revitalization of industrial brownfields, including the necessary demolition procedures and the derivation of suitable reuse options. This also includes the planning background such as the analysis of the industry-related reuse potential and the procedural route to the revitalization and renaturation of corresponding areas. In the sub-module Remediation Technologies Water and Soil, students are enabled to recognize environmental pollution in the media of water and soil and to derive suitable remediation strategies. This includes both in-situ and ex-situ methods as well as the methods of (stimulated) natural self-cleaning ((enhanced) natural attenuation).

Zuletzt aktualisiert am: 16.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Umweltwirtschaft		Semester	Winter
		Credits	6
Modulverantwortliche:r		SWS	6
Prof. Dr. rer. nat. Petra Schneider		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester, im Winter		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 180 h, davon Präsenz-Kontaktzeit: 63 h Online-Kontaktzeit: 0 h Selbststudium: 117 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	keine		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: ▪ volks- und betriebswirtschaftliche Grundlagen der Ingenieurökologie erläutern und in umweltbezogene Projektkonzepte integrieren. ▪ Ökosystemleistungen monetarisieren und deren Bedeutung für wirtschaftliche Entscheidungen und nachhaltige Entwicklung bewerten. ▪ Umweltprojekte entwickeln, planen und budgetieren, einschließlich der Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Zielgrößen. ▪ kurz- und langfristige Projektkosten systematisch erfassen, analysieren und darstellen. ▪ Strategien zur Internalisierung externer Umweltkosten anwenden und ökonomisch begründen. ▪ Ansätze zur Kostenumlage gemäß dem Verursacherprinzip identifizieren und auf konkrete Fallbeispiele übertragen. ▪ ökologischen Nutzen von Maßnahmen quantifizieren, insbesondere unter Einbeziehung von Ökosystemleistungen. ▪ Grundlagen für nachhaltiges Wirtschaften verstehen, anwenden und in interdisziplinäre Planungskonzepte einbinden.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz		☒ Sozialkompetenz
	☒ Methodenkompetenz		☒ Selbstkompetenz
Lehr- und Lernformen	Research-Based Learning, Vorträge, Skript, Praxisbeispiele, Diskussion		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Projektentwicklung und -management	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	Im Rahmen der Vorlesung Projektentwicklung und –management für Ingenieure stehen die Merkmale von Projekten, Projektentwicklung vom Problem zum Projekt, Projektziele, Kalkulation,		

	Projektorganisation, Projektstruktur- und -ablaufplan, Kapazitätsplanung, Projektsteuerung, Kommunikation, Präsentation und Projektmanagement im Fokus der Qualifikationsvermittlung. Weiterhin sind grundlegende Methoden der Projektentwicklung sowie der Evaluierung von entsprechenden Finanzierungsmöglichkeiten Gegenstand dieser Vorlesung. Inhaltliche Schwerpunkte bilden: ▪ Grundlagen des Projektmanagements ▪ Projektorganisation und -planung ▪ Budgetierung und Zeitplanung ▪ Angebotserstellung und Fundraising.		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Umweltwirtschaft	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	Den Schwerpunkt der Umweltwirtschaft bilden die Prinzipien des Wirtschaftens in und mit der Natur, den natürlichen Ressourcen, allgemein und in ihren spezifischen Ausprägungen in der Volkswirtschaft und in der Betriebswirtschaft für das Handeln in den verschiedenen Tätigkeitsfeldern von Ingenieuren (Betrieb, Verwaltung, Forschung etc.). Dies beinhaltet Methoden wie die umweltökonomische Gesamtrechnung ebenso wie die Analyse regionaler Wertschöpfungsketten, den Emissionszertifikatehandel, moderne Finanzierungsmechanismen, Contractingmodelle und umweltorientierte Unternehmensführung. Inhaltliche Schwerpunkte bilden: ▪ Volks- und betriebswirtschaftliche Grundlagen ▪ Wirtschaftsmodelle und -konzepte ▪ Umweltökonomische Gesamtrechnung ▪ Regionale Wertschöpfungsketten und Postwachstumsökonomie ▪ Monetarisierung von Ökosystemleistungen ▪ Umweltorientierte Unternehmensführung ▪ Umweltkennzahlensysteme und Umweltcontrolling		
Lehrveranstaltung – Nummer und Titel	Arbeitsaufwand	Art der Lehrveranstaltung	SWS
Biodiversität und Ökosystemleistungen	60 von 180 h	Seminaristische Vorlesung	2
Lehrinhalte	Im Schwerpunkt Biodiversität und Ökosystemleistungen bildet die ökonomische Nutzbarmachung des Naturkapitals gemäß der EU-Strategie „Grüne Infrastruktur (GI) - Aufwertung des europäischen Naturkapitals“ von 2013 den Qualifikationsschwerpunkt. Gegenstand bildet die Monetarisierung von Ökosystemleistungen im Rahmen der Planung sowie der Einbezug des ökonomischen Nutzens der Ökosystemleistungen in die volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Basis der fachlichen Qualifikationsvermittlung zum ökonomischen Wert der biologischen Vielfalt bildet die europaweite TEEB-Studie (The economics of ecosystems and biodiversity) von 2014. Inhaltliche Schwerpunkte bilden: ▪ Naturkapital und Ökosystemleistungen ▪ Grüne und Blaue Infrastruktur		

	▪ Artenvielfalt und Artenschwund ▪ Wasserbasierte Ökosystemleistungen ▪ Einbezug von Ökosystemleistungen in Umweltplanungsprozesse ▪ Quantifizierung des Umweltnutzens.
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Referat
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach studiengangsübergreifend
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Skript, Praxisbeispiele, Internet, Videos Projektentwicklung und -management • Hanke, D. (2022). Die 10 wichtigsten Methoden im Projektmanagement: Der schnelle, verständliche und bewährte Einstieg ins klassische Projektmanagement, ISBN 979-8840954454 • Jorasz, W.; Balzer, B. (2023). Kosten- und Leistungsrechnung: Lehrbuch mit Aufgaben und Lösungen, Schäffer-Poeschel, ISBN 978-3791054650 • Meyer, H.; Reher, H.-J. (2020). Projektmanagement: Von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss, Springer Gabler, ISBN 978-3658287627 • Ries, A. (2022). Projektmanagement Schritt für Schritt: Arbeitsbuch, UTB GmbH, ISBN 978-3825259730 • Schwarze, J. (2014): Projektmanagement mit Netzplantechnik. Verlag Neue Wirtschafts-Briefe, ISBN 978-3482652417 • Gessler, M., DGP (Hrsg.) (2019). Kompetenzbasiertes Projektmanagement, GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, ISBN 978-3924841775 • Von Känel, S. (2020). Projekte und Projektmanagement, Springer Gabler, ISBN 978-3658300845 • Projektmanagement für Ingenieure. W.Jakoby. 4. Auflage, Springer-Verlag, 2019 • Intensivtraining Projektmanagement. W.Jakoby. 2. Auflage, Springer-Verlag, 2019 Umweltwirtschaft • Altmann, J. (2009): Volkswirtschaftslehre. Einführende Theorie mit praktischen Bezügen. UTB, Stuttgart, ISBN 978-3825215040 • Dyckhoff, H. (2013): Umweltmanagement – Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung. Springer, ISBN 978-3540669661 • Endress, A. (2013). Umweltökonomie, W. Kohlhammer GmbH, ISBN 978-3170223455 • Felber, C. (2018). Gemeinwohl-Ökonomie: Das alternative Wirtschaftsmodell für Nachhaltigkeit, Piper Taschenbuch, ISBN 978-3492312363

- Folkens, L.; Schneider, P. (2022). Responsible Carbon Resource Management through Input-Oriented Cap and Trade (IOCT), Sustainability, 14, 5503. <https://doi.org/10.3390/su14095503>
- Folkens, L.; Wiedemer, V.; Schneider, P. (2020). Monetary Valuation and Internalization of Externalities in German Agriculture using the Example of Nitrate Pollution: A Case-Study; Sustainability 12, 6681; doi:10.3390/su12166681
- Folkens, L.; Schneider, P. (2019): Social Responsibility and Sustainability: How Companies and Organizations Understand their Sustainability Reporting Obligations, World Sustainability Series, Walter Leal Filho (Eds): Social Responsibility and Sustainability, pp. 1-30, Springer Nature Switzerland, ISBN 978-3-030-03561-7; https://doi.org/10.1007/978-3-030-03562-4_9
- Paech, N. (2012). Befreiung vom Überfluss: Auf dem Weg in die Postwachstumsökonomie, oekom verlag, ISBN 978-3865811813
- Reichel, A. (2024). Nach dem Wachstum: Unternehmen in der Postwachstumsökonomie, Springer VS, ISBN 978-3658015213
- Ringel, M. (2021). Umweltökonomie (Studienwissen kompakt), : Springer Gabler, ISBN 978-3658330743
- Costanza, R.; Daly, H.; Goodland, R.; Cumberland, J.; Norgaard, R. (2001): Einführung in die Ökologische Ökonomik. UTB; ISBN 978-3825221904.
- Schneider, P.; Folkens, L.; Meyer, A.; Fauk, T. (2019): Sustainability and Dimensions of a Nexus Approach in a Sharing Economy, Sustainability 2019, 11(3), 909; <https://doi.org/10.3390/su11030909>

Biodiversität und Ökosystemleistungen

- Constanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Faber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997): The value of the worlds ecosystem services and natural capital. Nature, 387, 253-260
- Grunewald, K.; Bastian, O. (2023). Ökosystemleistungen: Konzept, Methoden, Bewertungs- und Steuerungsansätze, Springer Spektrum, ISBN 978-3662659151
- IPBES (2019), Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Brondizio, E. S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H. T. (eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany. ISBN: 978-3-947851-20-1
- IPBES (2018): The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia. Rounsevell, M., Fischer, M., Torre-Marín Rando, A. and Mader, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. ISBN: 978-3-947851-08-9
- IPBES (2016): The methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services. S. Ferrier, K. N. Ninan, P. Leadley, R. Alkamade, L. A. Acosta, H. R. Akçakaya, L. Brotons, W. W. L. Cheung, V. Christensen, K. A. Harhash, J. Kabubo-Mariara, C. Lundquist, M. Obersteiner, H. M.

	Pereira, G. Peterson, R. Pichs-Madruga, N. Ravindranath, C. Rondinini and B. A. Wintle (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. ISBN: 978-92-807-3569-7 • IPBES (2022). The Thematic Assessment Report on the Sustainable Use of Wild Species of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Fromentin, J.M., Emery, M.R., Donaldson, J., Danner, M.C., Hallosserie, A., Kieling, D., Balachander, G., Barron, E.S., Chaudhary, R.P., Gasalla, M., Halmy, M., Hicks, C., Park, M.S., Parlee, B., Rice, J., Ticktin, T., and Tittensor, D. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. https://doi.org/10.5281/zenodo.6425599 • IPBES (2018): The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L., Scholes, R., and Brainich, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. ISBN: 978-3-947851-09-6 • Nunes, P.A.L.D., van den Bergh, J.C.J.M (2000): Economic valuation of biodiversity: sense or non-sense?, Ecological Economies 39 (2001) 209-222 • Schneider, P.; Belousova, A. (2019): Ecosystem Services and Sustainable Development, in Leal Filho, W. (Ed.): Encyclopedia of Sustainability in Higher Education, https://doi.org/10.1007/978-3-319-63951-2_423-1, Springer Nature Switzerland AG 2019 • Tallis, H., Polansky, S (2009): Mapping and Valuing Ecosystem Services as an Approach for Conservation and Natural-Resource Management. Year in Ecology and Conservation Biology 2009, Book Series: Annals of the New York Academy of Sciences, Volume: 1162, pp 265-283 • TEEB (2010), The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan: London and Washington, https://teebweb.org/publications/teeb-for/research-and-academia/ • Wittig, R.; Niekisch, M. (2014). Biodiversität: Grundlagen, Gefährdung, Schutz: Grundlagen, Gefährdung, Schutz, Springer Spektrum, ISBN-13 : 978-3642546938
Module title and summary	Environmental economics The environmental economics module covers the economic and business side of engineering ecology, including the monetization of ecosystem services. It enables students to develop, plan, budget and demonstrate the ecological benefits of projects. This enables an overview of short- and long-term costs, options for internalizing costs and approaches to apportionment according to the polluter pays principle. The quantification of environmental benefits takes into account ecosystem services and thus provides the basis for sustainable business.

Zuletzt aktualisiert am: 16.06.2025

Modulnummer – Modultitel		Niveau	☐ BA ☒ MA
Masterarbeit mit Kolloquium		Semester	Winter
		Credits	30
Modulverantwortliche:r		SWS	
Betreuende:r Professor:in		Sprache	deutsch
Modulart	☒ Pflichtmodul ☐ Wahlpflichtmodul ☐ Wahlmodul		
Dauer und Häufigkeit	1 Semester		
Arbeitsaufwand	Gesamtzeit: 900 h		
Voraussetzung für die Teilnahme	Mindestens 60 Credits aus den Modulprüfungen des Regelstudien- und Prüfungsplans		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: ▪ eigenständig eine komplexe, ingenieurökologisch relevante Fragestellung wissenschaftlich bearbeiten, strukturieren und methodisch fundiert lösen, ▪ geeignete wissenschaftliche Methoden der Ingenieurökologie auswählen, anwenden und kritisch reflektieren – insbesondere unter Berücksichtigung ökologischer, technischer und gesellschaftlicher Zusammenhänge, ▪ quantitative und/oder qualitative Daten fachgerecht erheben, statistisch auswerten und im Hinblick auf ihre Bedeutung für nachhaltige Umweltlösungen interpretieren, ▪ Fachliteratur und aktuelle Forschungsergebnisse zielgerichtet recherchieren, analysieren und in den eigenen wissenschaftlichen Kontext einordnen, ▪ technische, ökologische und ökonomische Aspekte eines Problems integrativ bewerten und Lösungsvorschläge ableiten, ▪ wissenschaftliche Standards in Planung, Durchführung, Dokumentation und Präsentation des Arbeitsprozesses einhalten, ▪ die Ergebnisse der Masterarbeit in schriftlicher Form strukturiert, nachvollziehbar und fachsprachlich korrekt darstellen, ▪ ihre Arbeit in einer mündlichen Präsentation überzeugend vermitteln und in der Diskussion fachlich fundiert vertreten, ▪ projektbezogen und selbstorganisiert arbeiten sowie Entscheidungen im Rahmen eines Forschungs- oder Entwicklungsprozesses begründet treffen.		
Kompetenzbereiche	☒ Fachkompetenz ☒ Methodenkompetenz	☒ Sozialkompetenz ☒ Selbstkompetenz	
Lehr- und Lernformen	Selbststudium, Konsultation		
Art der Lehrveranstaltung, SWS	keine		

Lehrinhalte	▪ Anwendung wissenschaftlicher Methoden zur eigenständigen Bearbeitung einer komplexen, fachspezifischen Fragestellung ▪ Recherche, Analyse und kritische Bewertung aktueller wissenschaftlicher Literatur und relevanter Quellen ▪ Entwicklung und Abgrenzung eines geeigneten Forschungsdesigns (z. B. experimentell, theoretisch, empirisch, modellbasiert) ▪ Eigenständige Planung, Durchführung und Dokumentation der Arbeitsschritte gemäß wissenschaftlichen Standards ▪ Methodisch fundierte Datenerhebung, -analyse und -interpretation ▪ Reflexion der Ergebnisse im Kontext des aktuellen Forschungsstandes ▪ Berücksichtigung ethischer, rechtlicher und fachlicher Anforderungen im Forschungsprozess ▪ Strukturierte, fachlich präzise und sprachlich angemessene Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form ▪ Vorbereitung auf die Verteidigung der Arbeit durch eine zielgerichtete Präsentation der zentralen Erkenntnisse und deren Diskussion
Voraussetzung für die Vergabe von Credits, Benotung	Schriftliche Masterarbeit mit anschließendem Kolloquium
Verwendbarkeit des Moduls	
Literatur und Lehr-Lern-Materialien	Kornmeier, M. (2021). Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: Für Bachelor, Master und Dissertation, UTB GmbH, ISBN 978-3825254384 Resinger, P.J.; Knitel, D.; Mader, R.; Brunner, H. (2021). Leitfaden zur Bachelor- und Masterarbeit: Einführung in wissenschaftliches Arbeiten und berufsfeldbezogenes Forschen an Hochschulen und Universitäten, Tectum Wissenschaftsverlag, ISBN 978-3828845435
Module title and summary	Master thesis ▪ Application of scientific methods to independently work on a complex, subject-specific question ▪ Research, analysis and critical evaluation of current scientific literature and relevant sources ▪ Development and delimitation of a suitable research design (e.g. experimental, theoretical, empirical, model-based) Independent planning, implementation and documentation of work steps in accordance with scientific standards experimental, theoretical, empirical, model-based) ▪ Independent planning, implementation and documentation of the work steps in accordance with scientific standards ▪ Methodologically sound data collection, analysis and interpretation ▪ Reflection of the results in the context of the current state of research ▪ Consideration of ethical, legal and professional requirements in the research process

	▪ Structured, technically precise and linguistically appropriate presentation of the results in written form ▪ Preparation for the defense of the thesis through a targeted presentation of the central findings and their discussion
--	---

Zuletzt aktualisiert am: 12.06.2025

Impressum

Herausgeberin

Hochschule Magdeburg-Stendal
Breitscheidstraße 2
39114 Magdeburg
www.h2.de

Besuchsadressen

Campus Magdeburg: Breitscheidstraße 2, 39114 Magdeburg
Campus Stendal: Osterburger Straße 25, 39576 Stendal