

HOCHSCHULE MAGDEBURG-STENDAL (FH)

Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft



Modulhandbuch des Masterstudiengangs

Ingenieurökologie (M.Sc.)



Das **i** und **ö** der
Wasser- und Kreislaufwirtschaft !

Regelstudienzeit: 3 Semester Vollzeit

Anzahl der Credits: 90

Inhaltsverzeichnis

Mathematik und Modellierung	3
Ökologie	6
Biotechnologie.....	9
Gewässerentwicklung	12
Planung	15
Management	18
Gesellschaftliche Grundlagen	22
Modulübergreifendes Projekt	25
Master-Arbeit.....	26

Modulbezeichnung	Mathematik und Modellierung
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	Mathematik Modelle und Operationelle Methoden Geoinformatik
Studiensemester	1. und 2. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer.nat. habil. Frido Reinstorf
Dozenten	Dr. Andreas Kremling, MPI Magdeburg Dr. Dirk-Th. Kollatsch, iwm Magdeburg Prof. Dr. rer. nat. habil. Frido Reinstorf
Sprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Ingenieurökologie
Lehrform/SWS	Mathematik: 4 SWS Vorlesung und Übungen Modelle und Operationelle Methoden: 3 SWS Vorlesung und Übungen Geoinformatik: 3 SWS Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand	320 h (davon für Modelle und Operationelle Methoden: H oder WP je 20h, Geoinformatik: H 20 h und WP 40 h)
Kreditpunkte	10
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik: <ul style="list-style-type: none"> • Abiturwissen und Wissen aus Grundvorlesungen für Ingenieure Modelle und Operationelle Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse wasserwirtschaftlicher Zusammenhänge; wasserwirtschaftliches Basiswissen; mathematische Grundlagen in Statistik, Stochastik und Differentialgleichungssystemen Geoinformatik: <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Kenntnisse der Arbeitsweise und Bedienung von PC und Standardsoftware
Form der Prüfung	s. Teilmodule
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls beherrschen die Studierenden die Analyse, die Beschreibung und die Modellierung von dynamischen, zeitabhängigen Prozessen sowie von raumbezogenen Objekten. Sie kennen die räumliche Variabilität von Eigenschaften der Objekte der Umwelt. Mit dem Absolvieren des Teilmoduls <u>Mathematik</u> sind die Studierenden in der Lage, einfache mathematische Modelle ökologischer und ökotechnologischer Prozesse selbständig zu formulieren, zu analysieren und Schlussfolgerungen in Bezug auf ökologische Problemstellungen zu ziehen. Durch das Teilmodul <u>Modelle und Operationelle Methoden</u> sind die Studierenden in der Lage, auf der Basis eines vertieften Verständnisses von wasserwirtschaftlichen Systemen die Analyse komplexer Systeme und die Aufstellung bzw. Bildung von Modellen zur Simulation durchzuführen.

	Nach Absolvierung des Teilmoduls <u>Geoinformatik</u> sind die Studierenden in der Lage, raumbezogener Analyse- und Modellierungstechniken zur Bewertung umweltrelevanter Problemstellungen durch Einsatz von Geo-Informationssystemen durchzuführen.
Modulinhalte	
Mathematik	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zur Erstellung von Bilanzgleichungen • Modellierungsbeispiele aus Reaktionstechnik, Populationsdynamik und Prozesstechnik • Aufarbeitung bzw. Vorstellung der mathematischen Methoden <ul style="list-style-type: none"> ○ Differential- und Integralrechnung ○ Matrizenrechnung ○ Linearisierung von dynamischen Systemen zweiter Ordnung ○ topologische Klassifikation der Dynamik von linearen Systemen ○ Sensitivitätsanalysen ○ Stabilitätsuntersuchungen in der Phasenebene
Studien-/Prüfungsleistungen	Experimentelle Arbeit, Klausuren 2 x 1 h
Modelle und Operationelle Methoden	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Systemanalyse • praktische Systembeobachtung • Dateninterpretation und Modellbildung • reaktionskinetische Modelle für bakteriellen Substratabbau
Studien-/Prüfungsleistungen	Hausarbeit oder Wissenschaftliches Projekt, Klausur (2 h)
Geoinformatik	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Geoinformatik für die Analyse und Modellierung von Umweltproblemen • Algorithmen der GIS-Softwarepakete zur Erfassung, Verwaltung u. ä. raumbezogener Daten und ihrer Beziehungen • Verfahren zur Flächenverschneidung, zur Generierung digitaler Geländemodelle, zur Analyse von Netzwerken, zur Standortplanung • Datenaggregation, -analyse und -synthese zur Ableitung neuer Daten und Berechnung von Ergebnissen • Simulationsrechnungen in Geoinformationssystemen • Anwendungsfelder Geografischer Informationssysteme und deren Grundcharakteristika • strategisches GIS-Management zur Einführung und Pflege von Geoinformationssystemen
Studien-/Prüfungsleistungen	Hausarbeit und Wissenschaftliches Projekt
Medienformen	Software entsprechend den Teilmodulbeschreibungen
Literatur	Mathematik: <ul style="list-style-type: none"> • EDELSTEIN-KESHET, L. Mathematical models in biology. • WISSEL, C. Theoretische Ökologie – Eine Ein-

	<p>führung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • SNAPE, J. B./DUNN, I. J./INGHAM, J./PRENOSIL, J. E. Dynamics of environmental bioprocesses. <p>Modelle und Operationelle Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handbücher und Modellbeschreibungen zu den Simulationsprogrammen • Arbeitsmaterialien <ul style="list-style-type: none"> ○ Skript: Mathematische Modellierung und Analyse in der Ökologie und Umwelttechnik ○ Skript: Grundlagen Geografische Informationssysteme zur Vorlesung GIS ○ Skript: Einführung in die Datenanalyse mit ArcView GIS • SCHILLING, W.: Operationelle Wasserwirtschaft. Oldenbourg Verlag • Skript zur Vorlesung Operationelle Wasserwirtschaft <p>Geoinformatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BARTHELME, N. Geoinformatik – Modelle, Strukturen, Funktionen. Springer Verlag. Berlin, 2000 • BILL, R., 1999a: Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd. 1, Hardware, Software und Daten, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg. • BILL, R., 1999b: Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd. 2, Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg. • DICKMANN, F./ZEHNER, K. Computerkartographie und GIS. Westermann. Braunschweig, 1999 • ZEILER, M. Modelling Our World. The ESRI Guide to Geodatabase Designs. Environmental Systems Research Institute, Inc., Redlands, 1999 • BURROUGH, P.A., MCDONNELL, R.A., 1998: Principles of geographical information systems, Oxford: Oxford University Press. • LIEBIG, W., MUMMENTHEY, R.-D., 2005: ArcGIS-ArcView 9, Band 1: ArcGIS-Grundlagen, Points Verlag Norden, Halmstad, ISBN 3-9808463-6-9 • LIEBIG, W., MUMMENTHEY, R.-D., 2005: ArcGIS-ArcView 9, Band 2: ArcGIS-Analysen, Points Verlag Norden, Halmstad, ISBN 3-9808463-7-7
--	---

Modulbezeichnung	Ökologie
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	Theoretische Ökologie Renaturierungsökologie Ökotechnologien
Studiensemester	1. und 2. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Volker Lüderitz
Dozenten	Prof. Dr. Volker Lüderitz Prof. Dr. Helmut Klapper (Gastprofessor) Prof. Dr. Richard M. Gersberg (San Diego State University, USA)
Sprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Ingenieurökologie
Lehrform/SWS	Theoretische Ökologie: 2 SWS Vorlesung und Seminar Renaturierungsökologie: 2 SWS Vorlesung und Seminar, 2 SWS Wissenschaftliches Projekt Ökotechnologien: 2 SWS Vorlesung und Seminar
Arbeitsaufwand	240 h (davon 60 h für wissenschaftliches Projekt inklusive Präsenzzeit)
Kreditpunkte	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis der Grundbegriffe und Grundzusammenhänge der Ökologie
Form der Prüfung	s. Teilmodule
Angestrebte Lernergebnisse	Bei erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden die Prinzipien bzw. Ziele der Erhaltung, Nutzung, Sanierung und Neuschaffung von Ökosystemen. Die Studierenden sind in der Lage, Methoden der komplexen biologischen, chemischen und hydromorphologischen Ökosystemanalyse für die Planung, wissenschaftliche Begleitung und Erfolgskontrolle von bzw. bei Vorhaben des Umwelt- und Naturschutzes sowie des Ressourcenmanagements anzuwenden und weiterzuentwickeln. Sie sind imstande, biozönotische Leitbilder und Entwicklungsziele zu erarbeiten. Ferner lernen sie, wiss. Projektberichte zu erarbeiten und zu präsentieren sowie Fachartikel zu verfassen.
Modulinhalte	
Theoretische Ökologie	<ul style="list-style-type: none"> • 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

<p>Renaturierungsökologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in globale und nationale Umweltprobleme • Ökologische Grundlagen und limitierende Faktoren der Renaturierung • Typologie, Klassifizierung und Bewertung von Fließgewässern • Selbstreinigungsprozesse, ihre Quantifizierung und Modellierung • 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 • Offene Fragen – Herausforderungen für die Zukunft
<p>Projekt der Renaturierungsökologie</p>	<p>Renaturierungsökologie ist ein Forschungsschwerpunkt im FB WK, welcher durch zahlreiche Vorhaben untersetzt ist. Deshalb wird die Projektarbeit jeweils mit der Bearbeitung eines solchen Vorhabens verknüpft. Bei aller Verschiedenartigkeit der aktuellen Forschungsprojekte im einzelnen obliegen den Studenten generell folgende Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Vorbereitung des Projektes durch Erstellung von Leitbildern und Entwicklungszielen • Auswahl und gewässertypenspezifische Anpassung von biologischen, chemischen und hydromorphologischen Bewertungsmethoden • Erfassung und Bewertung von Gewässerfauna und -flora • Ausarbeitung von Sanierungs- und Renaturierungskonzepten • Quantifizierung des Erfolges bzw. Misserfolges von Renaturierungsmaßnahmen • Vorschläge zur Verbesserung von Methoden • Mitwirkung an der Erstellung des Gesamtprojektberichtes und von Veröffentlichungen (Siehe auch Seite 25: Modulübergreifendes Projekt).
<p>Studien-/Prüfungsleistungen</p>	<p>Präsentation des wissenschaftliches Projektes, verbunden mit der mündlichen Prüfung</p>
<p>Ökotechnologien</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der limnologischen Grundlagen für die Wassergütebewirtschaftung von Seen und Talsperren • Herausarbeitung ökotechnologisch nutzbarer Mechanismen im Ökosystem • Methoden der Sanierung und Restaurierung von Seen

Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (2 h)
Medienformen	
Literatur: Bücher	<p>DOKULIL/HAMM/KOHL: Ökologie und Schutz von Seen. Facultas, 2001.</p> <p>GUNKEL: Renaturierung kleiner Fließgewässer. Fischer, 1996.</p> <p>HÜTTE: Ökologie und Wasserbau. Parey, 2000.</p> <p>KLAPPER: Eutrophierung und Gewässerschutz. Fischer, 1992.</p> <p>KONOLD/BÖCKER/HAMPICKE: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. ecomed, fortlaufend.</p> <p>LÜDERITZ/LANGHEINRICH/KUNZ: Ökologie und Sanierung von Flussaltwässern. Vieweg-Teubner, 2009.</p> <p>POTT/REMY: Gewässer des Binnenlandes. Ulmer, 2000.</p> <p>SCHWOERBEL: Einführung in die Limnologie. Fischer, 1999.</p> <p>SOMMERHÄUSER/SCHUHMACHER: Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands. ecomed, 2003</p> <p>STEINBERG/BERNHARDT/KLAPPER: Handbuch angewandte Limnologie. ecomed, fortlaufend.</p> <p>SUCCOW/JOOSTEN: Landschaftsökologische Moorkunde. Schweizerbart, 2001</p> <p>TÜMPLING/FRIEDRICH: Biologische Gewässeruntersuchung. Fischer, 1999.</p> <p>UHLMANN/HORN: Hydrobiologie der Binnengewässer. Ulmer, 2001.</p> <p>ZERBE/WIEGLEB: Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Spektrum, 2008.</p>
Literatur: Zeitschriften	<p>Ecological Engineering</p> <p>Journal of Applied Ecology</p> <p>Limnologica</p> <p>Magdeburger Wasserwirtschaftliche Hefte</p> <p>Naturschutz und Landschaftsplanung</p> <p>Restoration Ecology</p> <p>Water Research</p>

Modulbezeichnung	Biotechnologie
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	Aquatische Chemie (AQC) Umweltbiotechnologie (UBT)
Studiensemester	1. und 2. Semester
Modulverantwortliche	Dr. U. Langheinrich
Dozenten	Dr. B. Feuerstein Dr. U. Langheinrich
Sprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Master Ingenieurökologie
Lehrform/SWS	AQC: 1.Sem. 1 SWS Vorlesung + 1SWS Prakt. UBT: 2. Sem.: 2 SWS Vorlesung + 2 SWS Prakt.
Arbeitsaufwand	Gesamt: 190 h (UBT: 120 h, AQC: 70 h davon 40h für WP inklusive Präsenzzeit (Praktikum))
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor
Empfohlene Voraussetzungen	UBT: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Biotechnologie AQC: Grundkenntnisse der Hydro- und Abfallchemie
Form der Prüfung	UBT: Klausur (2 h), Experimentelle Arbeit AQC: Wissenschaftliches Projekt
Angestrebte Lernergebnisse	<p>AQC: Bei Absolvieren des Moduls können die Studierenden einen realen Standort mit vorgestellten analytischen Untersuchungsmethoden näher charakterisieren und Verknüpfungen der Hydrosphäre zur Lithosphäre, Pedosphäre, Biosphäre und Anthroposphäre aufzeigen. Die praxisnahe Auswahl der zu behandelnden laborgestützten Verfahren beruht auf DIN- oder EN- Methoden bzw. anderen normierten Verfahren die auch von Ingenieurbüros und Behörden (z. B. Wasserwirtschaftsämtern) angewandt werden.</p> <p>Anhand von Parametern der chemischen Gewässergüte, wie pH, O₂, N-Spezies, P, Wasserhärte, Schwermetalle, anthropogene organische Stoffe sind die Studierenden in der Lage, eine Gewässerstrukturkartierung zu erstellen sowie die biologische Gewässergüte zu bestimmen. Mittels Recherchen in Umweltdatenbanken können Standorte anhand chemischer Parameter bewertet werden.</p> <p>UBT: Die Studierenden erlangen Fähigkeiten, mit (mikro-)biologischen Methoden Umweltmedien zu untersuchen, zu bewerten und zu sanieren. Sie sind in der Lage, über Auswahlkriterien wie z.B. Wirtschaftlichkeitsanalysen zwischen biologischen und chemischen bzw. physikalischen Verfahren zu entscheiden. Sie verfügen über Kenntnisse, wie die Nutzung biologischer Systeme zur Senkung des Energiebedarfes des technischen Verfahrens beiträgt und verbinden damit Umwelt- mit Ressour-</p>

	censchutz. Die Studierenden haben gelernt, dass umweltbiotechnologische Verfahren im Unterschied zu end of pipe – Technologien Ansätze zur Vermeidung von Umweltproblemen in allen Phasen eines Produktions- oder Sanierungsprozesses liefern.
LV 1 (AQC)	Probennahme und Probenkonservierung, ausgewählte Arbeitsmethoden der Atomspektroskopie, UV-VIS-Spektroskopie, Molekülspektroskopie Praktikum: ausgewählte chromatographische Arbeitsmethoden, Summenparameter AOX, TOC,
Studien-/Prüfungsleistungen	Wissenschaftliches Projekt
Medienformen	Demonstrationsversuche, experimentelle Arbeiten, Exkursion / Print, Video, Internet, Simulation
LV 2 (UBT VL)	Die Vorlesung UBT vermittelt, wie mikrobielle Stoffwandlungsprozesse zur Lösung aktueller Umweltprobleme genutzt und in technische Verfahren und Anlagen überführt werden können. Es werden 6 Schwerpunkte behandelt: a) biologische Bodensanierung: <ul style="list-style-type: none"> - Kopplung von Wachstum der Mikroorganismen (MO) und Abbau der Schadstoffe - biologische Abbaubarkeit verschiedener Substanzen und Grenzen der Abbaubarkeit - sanierungsrelevante Bodeneigenschaften und –parameter - technische Verfahren: in situ, ex situ, Kombinationen - Phytoremediation und Besonderheiten der Metallentfernung b) Leaching: <ul style="list-style-type: none"> - MO für die Gewinnung von Metallen aus Armerzen - Stoffwechselreaktionen in Mischkulturen - Beispiele für Verfahren im Labor-, Pilot- und industriellem Maßstab c) biologische Abluftreinigung: <ul style="list-style-type: none"> - organische luftverunreinigende Stoffe und ihre Abbaubarkeit - Abbauprozesse in Biofilmen - technische Verfahren : Biofilter und Biowäscher d) naturnahe Abwasserbehandlung: <ul style="list-style-type: none"> - Potential von Pflanzenkläranlagen - Ablauf der Reinigungsprozesse - Bauformen der technischen Umsetzung e) nachwachsende Rohstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung von Biomasse für Wirtschaft und Ressourcenschutz - Kompostierung und Vergärung - Fest- und Flüssigbrennstoffe - Biogasgewinnung und –nutzung f) Biomonitoring: <ul style="list-style-type: none"> - Beispiele für aquatische und terrestrische Methoden.

Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (2 h)
LV 3 (UBT Praktikum)	<p>Das Praktikum UBT untersetzt und ergänzt die mikrobiologischen Aspekte der Vorlesung. Schwerpunkte sind hier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende mikrobiologische Techniken (Gewinnung von Reinkulturen, Färbungen) - Isolierung von MO aus Boden, Luft und Wasser - Qualitativer und quantitativer Nachweis - Nachweis verschiedener Stoffwechselleistungen (Celluloseabbau, Fettspaltung, Antibiotikabildung u.a.) - Wachstumsprozesse - Leuchtbakterientest nach DIN 38412
Studien-/Prüfungsleistungen	Experimentelle Arbeit
Literatur	<p>UBT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BRAUER, H. (Hrsg.). Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik. Springer, 1996 • CHMIEL., H. Bioprozesstechnik. Einführung in die Bioverfahrenstechnik. Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag München, 2006 • HUTZINGER, O. (Hrsg.) (2000): The Handbook of Environmental Chemistry. Springer, 2000 • JANKE, H.D. Umweltbiotechnik. Ulmer UTB, 2002 • MARGESIN, R. u.a. (Hrsg.) Praxis der biologischen Abluftreinigung. Springer, 1996 • OTTOW, J.C.G./BIDLINGMAIER, W. (Hrsg.) Umweltbiotechnologie. Gustav Fischer Verlag, 1997 • PRÄVE, P. u.a. (Hrsg.) Handbuch der Biotechnologie. Oldenbourg, 1994 • RAPHAEL, T. Umweltbiotechnologie. Springer, 1997 • RENNEBERG, R. Biotechnologie für Einsteiger. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg. Berlin, 2006 • SPRENGER, B. Umweltmikrobiologische Praxis. Springer, 1996 • THIEMANN, W./PALLADINO, M.A. Biotechnologie. Pearsons Studium. München, 2007 <p>AQC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HANCKE, K./WILHELM, S. Wasseraufbereitung, Chemie und chemische Verfahrenstechnik. Springer Verlag. Berlin [u.a.], 2003 • KÖLLE, W. Wasseranalysen - richtig beurteilt. Wiley-VCH, 2003 • PFEIFFER, S./PECHER, K. Experimentelle aquatische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag, 1999 • SIGG, L. M./STUMM, W. Aquatische Chemie : eine Einführung in die Chemie wässriger Lösungen und natürlicher Gewässer. Verlag der Fachvereine. Zürich, 1994 • SIGG, L./STUMM, W. Aquatische Chemie. Teubner. Stuttgart, 1991 • WIELAND, G. Wasserchemie / zsgest. von G. Wieland. Überarb. von J. Frenzel. Vulkan-Verlag. 1999

Modulbezeichnung	Gewässerentwicklung
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	Hydrologie Naturnaher Wasserbau
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortliche(r)	
Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. habil. Frido Reinstorf Prof. Dr.-Ing. Bernd Ettmer
Sprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Ingenieurökologie
Lehrform/SWS	Hydrologie: 4 SWS Vorlesung und Übungen Naturnaher Wasserbau: 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Projekt
Arbeitsaufwand	300 h (davon 120 h für wissenschaftliches Projekt inklusive Präsenzzeit)
Kreditpunkte	10
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor
Empfohlene Voraussetzungen	Hydrologie: Grundbegriffe und Zusammenhänge der Ingenieurhydrologie und der Grundwasserhydrologie Naturnaher Wasserbau: Grundbegriffe und – zusammenhänge des Wasserbaus und der Hydromechanik
Form der Prüfung	s. Teilmodule
Angestrebte Lernergebnisse	Hydrologie: Die Studierenden beherrschen die wesentlichen hydrologischen Grundlagen vor dem Hintergrund der EU-Wasserrahmenrichtlinie und den Anforderungen des Hochwasserschutzes. Sie können den Landschaftswasserhaushalt erfassen, wozu auch beispielhaft Messdatenreihen aus der Forschungsstation Siptenfelde verwendet werden. Die Studierenden können praktische Methoden der Hydrologie anwenden. Naturnaher Wasserbau: Die Studierenden erlernen auf Basis wasserbaulicher Grundlagen an einem Projektbeispiel die Methoden zur naturnahen Umgestaltung von Fließgewässern. Sie beherrschen die Anwendung und den Einsatz ingenieurbio-logischer Bauweisen und können wasserwirtschaftliche und ingenieurökologische Planungen interdisziplinär durchführen. Sie können Nutzungskonflikte sowie resultierende Folgen bei der Umsetzung von Planungen einschätzen und beurteilen. Sie beherrschen die planungsrechtlichen Grundlagen des naturnahen Wasserbaus.
Modulinhalte	
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung des Landschaftswasserhaushaltes u.a. am Beispiel hydrologischer Messreihen der Forschungsstation Siptenfelde • Diskussion von Modellkonzepten zur Ermittlung der Abflussbildung und Abflusskonzentration

	<ul style="list-style-type: none"> • und deren Parametrisierung • Erstellung von Niederschlag-Abflussmodellen • Anwendung der Instrumente der Ingenieurhydrologie zur Hoch- und Niedrigwasserprognose
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausuren (2 x 2 h)
Naturnaher Wasserbau	<p>Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rechtliche Grundlagen • Leitbild und Entwicklungsziele • hydraulische und morphologische Grundlagen und Nachweise • Regelungsgrundsätze • Naturnahe Gestaltung und Planungsgrundlagen • Ingenieurbiologische Bauweisen • Bauwerke • Umbau von Wehranlagen • Fischaufstiege und Umflutgewässer • Gewässerunterhaltung • Standgewässern • Bauausführung <p>Während der Projektbearbeitungsphase wird ein angewandtes Thema des Naturnahen Wasserbaus von studentischen Arbeitsgruppen bearbeitet. Es werden Planungen zur naturnahen Umgestaltung an ausgewählten Fließgewässerabschnitten durchgeführt (Siehe auch Seite 25: Modulübergreifendes Projekt).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Wissenschaftliches Projekt, mündliche Prüfung
Medienformen	Modelle zur Hydrologie
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • BEVEN, K.J. (Ed.), 1997: Distributed hydrological modelling, Applications of the TOPMODEL Concept, Wiley & Sons, ISBN 0-471-97724-1. • BEVEN, K.J., 2005: Rainfall-runoff-modelling – The Primer, Wiley & Sons, ISBN 13 978-0-470-86671-9. • BRETTSCHEIDER/LECHER/SCHMIDT: Taschenbuch der Wasserwirtschaft. 1993 • 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 • DYCK, S., PESCHKE, G., 1995: Grundlagen der Hydrologie, Verlag für Bauwesen GmbH, Berlin, ISBN 3-345-00586-7. • GUNKEL: Renaturierung kleinerer Fließgewässer. 1996 • HAD – Hydrologischer Atlas von Deutschland. CD-ROM. 2003 • HEATH: Einführung in die Grundwasserhydrologie. 1988 • HÖLTING, B. (1996) Hydrogeologie, Stuttgart, Enke. • KACZYNSKI: Stauanlagen, Wasserkraftanlagen. 1991 • KERN: Grundlagen naturnaher Gewässergestal-

	<p>tung. 1994</p> <ul style="list-style-type: none"> • KOSTRA-DWD Atlas. CD-ROM. 1997 • LANGE G. U. LECHER K.: Gewässerregelung Gewässerpflege, Naturnaher Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern, 1993 • LAU LSA. Richtlinie für naturnahe Unterhaltung und Ausbau der Fließgewässer in Sachsen-Anhalt. 1993 • LUA BRB. Die sensiblen Fließgewässer und das Fließgewässerschutzsystem im Land Brandenburg. 1998 • LUA NRW. Merkblatt Nr. 16: Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens. 1999 • LUA NRW. Merkblatt Nr. 17: Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. 1999 • LUA NRW. Richtlinie für naturnahe Unterhaltung und naturnahen Ausbau von Fließgewässern in Nordrhein-Westfalen. 1998 • MAIDMENT: Handbook of Hydrology. 1992 • MANIAK, U., 2005: Hydrologie und Wasserwirtschaft, Eine Einführung für Ingenieure, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN 3-540-20091-6. • MANSELL, M.G., 2003, Rural and urban hydrology, Thomas Telford Publishing, London, ISBN 0-7277-3230-7. • Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg. Handbuch Wasserbau – Naturnahe Umgestaltung von Fließgewässern. 1992 • Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, NRW, Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern, 2003 • Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg. Richtlinie für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im Land Brandenburg. 1997 • MUTH: Landwirtschaftlicher Wasserbau. 1991 • PATT/JÜRGING/KRAUS: Naturnaher Wasserbau. 1998 • POTTGIESSER/SOMMERHÄUSER: Vorläufige Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen • PREISSLER/BOLLRICH: Technische Hydromechanik. 1998 • SCHRÖDER/EULER/SCHNEIDER/KNAUF: Grundlagen des Wasserbaus. 1999
--	---

Modulbezeichnung	Planung
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	Wasser-, Energie- und Stoffwirtschaft (WESWi) Ökologisch orientierte Planungen (ÖoP)
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Manfred Voigt
Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans Georg Beyer Prof. Dr.-Ing. Manfred Voigt
Sprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Ingenieurökologie
Lehrform/SWS	WESWi: 6 SWS Vorlesung und Seminar ÖoP: 2 SWS Vorlesung und Seminar
Arbeitsaufwand	270 h (inklusive 50 h für Hausarbeit und Entwurf)
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse zur räumlichen Planung • Grundlagen zu gesellschaftlichen Ver- und Entsorgungssystemen (Wasser, Energie, Stoffe/Abfall)
Form der Prüfung	s. Teilmodule
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, nach einer inhaltlichen und räumlichen Orientierung im jeweiligen Arbeitsfeld öffentliche Planungsprozesse in ihren Tätigkeiten zu berücksichtigen oder selbst an diesen Tätigkeiten auf den verschiedenen räumlichen Ebenen mitzuwirken, solche Prozesse zu gestalten und verantwortlich zu übernehmen.</p> <p>Darüber hinaus haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, den Betrieb von menschlichen Siedlungen als eine Abfolge von Stoff- und Energieumwandlungsprozessen zu begreifen und daraus die erforderlichen Technologien in die Siedlungsbereiche zu integrieren, Synergien zu erkennen und zu nutzen sowie die erforderlichen dezentralen Technologie- und Handlungsstrukturen zu schaffen, insbesondere auch für die Anforderungen an Ver- und Entsorgungssysteme, die in Ländern der Dritten Welt gelegt werden.</p>
Modulinhalte	
WESWi	<p>Übersicht</p> <ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Planung und Dezentralisierung der Ver- und Entsorgungssysteme – Wasser, Energie, Abfall/Stoffe • Erwerb von strukturiertem Orientierungswissen, Erkennen von Möglichkeiten in der räumlichen Planung und dem Einsatz dezentraler Konzepte, Planung von dezentralen Ver- und Entsorgungssystemen <p>Wasser Prozessor Wasser und Flussgebetsbewirtschaftung</p>

	<p>tung; Dezentrale Ver- und Entsorgungssysteme, Stoffstrommanagement; Regenwasserbewirtschaftung, Wasser und Stoffe in der Fläche, Hochwasserschutz</p> <p>Energie Energiebedarf und seine räumlichen Implikationen: von der Primärenergie zur Energiedienstleistung, Technologie und Anlagen, Energiespeicherung und -verteilung, Energienutzung: Strom/Kraft, Wärme, Kälte; Dezentrale Energieversorgung, Kraft-Wärme/Kälte-Kopplung, regenerative Energien bzw. Energieträger, Energiewirtschaft, Organisation der Energieversorgung (insb. bei Dezentralisierung)</p> <p>Abfall / Stoffe Ressourcen, Stoffströme, Logistik; Technologie, Anlagen, Standorte; Abfallwirtschaftsplanungen, Abfallwirtschaftskonzepte und -bilanzen; Regionale Stoffstrommanagementnetzwerke; Abfall- und Kreislaufwirtschaft</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Entwurf, Klausuren (3 x 1 h)
ÖoP	<ul style="list-style-type: none"> • Der Raum in der Ökologie und in der Systemtheorie • Prinzipien der Raumnutzungslehre unter ökologischen und gesellschaftlichen Bedingungen • Methoden der Raumstrukturierung und der Erkundung der Raumausstattung für ökologische und soziale Anforderungen • Strukturen räumlicher Planungssysteme, Planungsebenen, z.B. Deutschland: Raumordnung des Bundes, Landes- und Regionalplanung, Bauleitplanung • Raumbewirtschaftung auf naturhaushaltlicher Grundlage: Landschaftsplanung als ökologisch orientierte Planung
Studien-/Prüfungsleistungen	Hausarbeit (H)
Medienformen	Internet, Video-Filme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hg.)(1998): Methoden und Instrumente räumlicher Planung. Hannover: ARL. • BILITEWSKI, B. u.a. 2000: Abfall-Wirtschaft – Handbuch für Praxis und Lehre. Berlin u.a.: Springer- • DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2006): Arbeitsblatt DWA-A 262, Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Pflanzenkläranlagen mit bepflanzten Bodenfiltern zur biologischen Reinigung kommunalen Abwassers. Hennef • EICKER, U.: Solare Technologien für Gebäude, B.G. Teubner Verlag • Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (Herausgeber), Energie aus Biomasse, Gülzow, 2002 • GEILFUSS, M., Blockheizkraftwerke, Vulkan, ISBN: 3802725506 • GESENHOFF, J. (2006): Dezentralisierung der Ver-

	<p>und Entsorgungssysteme als ingenieurökologisches Konzept – Einfluß der Siedlungsstruktur auf die Einsatzmöglichkeiten dezentraler Abwassersysteme. In: Filho, W.L. u.a. (Hg.): Perspektiven der Ingenieurökologie in Forschung, Lehre und Praxis. Frankfurt/M.: Peter Lang.</p> <ul style="list-style-type: none"> • HORSCH, H. u.a. (Hg.): Flußeinzugsgebietsmanagement und Sozioökonomie. Konfliktbewertung und Lösungsansätze. UFZ-Bericht. UFZ_Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle. • JESSEL, B./TOBIAS, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. • KALTSCHMITT, M. Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, ISBN: 3540282041 • KENNEDY, M./KENNEDY, D. (Hg.)(1998): Handbuch ökologischer Siedlungsumbau. Neubau- und Stadterneuerungsprojekte in Europa. Berlin: Reimer. • LIESEGANG, D.G. (Hg.)/STERR, Th. (2003): Industrielle Stoffkreislaufwirtschaft im regionalen Kontext. Betriebswirtschaftlich-ökologische und geographische Betrachtungen in Theorie und Praxis. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag. • MEYER-ENGELKE, E. (1998): Beispiele nachhaltiger Regionalentwicklung – Empfehlungen für den ländlichen Raum. Stuttgart u.a.: Raabe. • QUASCHNING, V.; Regenerative Energiesysteme, Hanser Fachbuch, ISBN: 3446219838 • REBHAN, E., Energiehandbuch. Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Springer, ISBN: 354041259X • SANNER, B., W. BUSSMANN, Erdwärme zum Heizen und Kühlen, Möglichkeiten und Techniken der oberflächennahen Geothermie, Geothermische Vereinigung e.V. • SCHADE, D., Energiebedarf, Energienutzung, Energiebereitstellung, Springer, ISBN: 3540601732 • SPITZER, H. (1991): Raumnutzungslehre. Stuttgart: Ulmer. • VOIGT, M. (2005): Hochwassermanagement und räumliche Planung. In: Jüpner (Hg.): Hochwassermanagement. Magdeburg Wasserwirtschaftliche Hefte, Bd. 1. • VOIGT, M. (2006): „Nach den Möglichkeiten des Ortes ...“ – Dezentrale Ver- und Entsorgungssysteme in Städten als ingenieurökologisches Konzept. In: Filho, W.L. u.a. (Hg.): Perspektiven der Ingenieurökologie in Forschung, Lehre und Praxis. Frankfurt/M.: Peter Lang. • VOIGT, M. Regionale Planungsgemeinschaft Altmark (Hg.)(2007): Studie Wettbewerbsfähige und lebenswerte Altmark – Daseinsvorsorge in einer ländlichen Region. Aachen: Shaker.
--	--

Modulbezeichnung	Management
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	Stoffstrom- und Ressourcenmanagement (SRM) Projekte und Methoden (PM)
Studiensemester	2. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Manfred Voigt
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Manfred Voigt
Sprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Ingenieurökologie
Lehrform/SWS	SRM: 6 SWS Vorlesung und Übungen PM: 2 SWS Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand	270 h (inklusive 50 h für Hausarbeit und WP)
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor
Empfohlene Voraussetzungen	SRM: <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Kenntnisse über natürliche Ressourcen (Wasser, Stoffe, Energie) und deren gesellschaftliche Handhabung • grundlegendes Verständnis von komplexen Problemen und systemorientiertem Denken PM: <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse über wissenschaftliches und projektorientiertes Arbeiten
Form der Prüfung	s. Teilmodule
Angestrebte Lernergebnisse	SRM: Die Übertragung ökologischer Prinzipien auf Gesellschaft, insbesondere auf den ingenieurwissenschaftlichen Bereich, beinhaltet die Organisation der gesellschaftlichen Handlungsmöglichkeiten entsprechend den Gesetzmäßigkeiten der Natur. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden mit den Theorien und praktischen Möglichkeiten der Steuerung, der Regelung und der Selbstorganisation für das Management von natürlichen und sozialen Systemen vertraut. Sie sind in der Lage, nach einer inhaltlichen Orientierung im jeweiligen Arbeitsfeld Steuerungs- und Regelungsprobleme zu analysieren, aufzubereiten und einschlägige Aufgaben in der Forschung, im Management, in der Analyse und Gestaltung von komplexen Abläufen und Prozessen verantwortlich zu übernehmen. Darüber hinaus kennen sie systemtechnische Methoden von der Problemaufbereitung bis zur Bewertung von Lösungen. Dazu gehören auch Stoffstromanalysen und Ökobilanzen. PM: Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, ein fachlich affines Problem zu erkennen, zu strukturieren und in

	<p>ein bearbeitbares Projekt zu überführen. Dazu gehören einerseits die Entwicklung eines Projektzieles, die Auswahl geeigneter Methoden zur Zielerreichung und andererseits die Organisation des Projektablaufes mit den erforderlichen Kommunikations- und Handlungsstrukturen.</p> <p>Ihm sind die Anforderungen an wissenschaftliches Arbeiten vertraut.</p>
Modulinhalte	
SRM	<ul style="list-style-type: none"> • Systemtheoretische Grundlagen des Stoffstrom- und Ressourcenmanagements, Wirkungsweisen von Regelung und Selbstorganisation in Natur und Gesellschaft • Modelle und reale Systeme in verschiedenen fachwissenschaftlichen Verwendungszusammenhängen der Systemtheorie sowie Grundlagen der Steuerung von Systemen und Prozessen durch Planung, Verfahrensgestaltung und Operationalisierung • Darstellungen der Leistungsfähigkeit natürlicher und sozialer Systeme und deren Koppelung, Analyse und Synthese von Ziel- und Handlungssystemen • Methoden der Systemtechnik und Modelle der Energie- und Stoffströme sowie des Ressourceneinsatzes und des Ressourcenschutzes: Problemaufbereitung, Prognostik, Systemanalyse, Bewertungsmethoden und Managementmethoden; Kennzahlen und Indikatoren, Modellbildung, Stoffstromanalysen, Produktlinien- und Transportkettenanalysen, Ressourcenaufwandsanalysen, Ökobilanzen und Benchmarking • Verfahren und Konzepte, in denen die o.g. Methoden zum Einsatz kommen können, u. a. Umweltmanagementsysteme und Umweltcontrolling, Öko-Audit, Wasser-, Energie und Abfallkonzepte sowie Genehmigungsverfahren und die Verfahrensgestaltung allgemein
Studien-/Prüfungsleistungen	Hausarbeit, Klausuren (3 x 1 h semesterbegleitend)
PM	<ul style="list-style-type: none"> • Merkmale von Projekten, Projektentwicklung: vom Problem zum Projekt, Projektziele, Kalkulation, Projektorganisation, Projektstruktur- und -ablaufplan, Kapazitätsplanung, Projektsteuerung, Kommunikation, Präsentation, Projektmanagement • Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens: Theorie, Methodik, Modelle, Empi-

	<p>rie, Recherchen, Kritik, Arbeiten mit Quellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfliktmanagement: Gesprächsführung, Mediation
Studien-/Prüfungsleistungen	Wissenschaftliches Projekt (WP)
Medienformen	Wirkungsdiagramme und –matrizen mit geeigneter Software; Software zum Stoffstrommanagement (GEMIS, UMBERTO), Software zum Projektmanagement (Microsoft Project)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • BAADE, J./GERTEL, H./SCHLOTTMANN, A. (2005): Wissenschaftlich arbeiten – Ein Leitfaden für Studierende der Geographie. UTB 2630. Bern u.a.: Haupt Verlag. • BACCINI, PETER/BADER, Hans-Peter (1996): Regionaler Stoffhaushalt. Erfassung, Bewertung und Steuerung. Heidelberg/Berlin/Oxford, Spektrum, Akad. Verlag. • BRAUN, I./JOERGES, B. (Hg.)(1994): Technik ohne Grenzen. Frankfurt/M.: Suhrkamp. • DAHME, C. (1997): Systemanalyse menschlichen Handelns. Grundlagen und Ansätze zur Modellbildung. Opladen: Westdeutscher Verlag. • DÖRNER, D. (1989): Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Reinbek: Rowohlt. • DRESS, A./HENDRICH, H./KÜPPERS, G. (Hg.)(1986): Selbstorganisation - die Entstehung von Ordnung in Natur und Gesellschaft. München: Piper. • GEORGE, G. (1999): Kennzahlen für das Projektmanagement. Projektbezogene Kennzahlen und Kennzahlensysteme. Frankfurt/M. u.a.: Lang. • GIRSCHNER, W. (1990): Theorie sozialer Organisation. Eine Einführung in Funktion und Perspektiven von Arbeit und Organisation in der gesellschaftlich-ökologischen Krise. Weinheim/München: Juventa Verlag. • HARLAND, J. (1993): Logistikorientierte Materialflußregelung: Ein Beitrag zur ganzheitlichen, permanenten Gestaltung von Fertigungssystemen. Dortmund: Verl. Praxiswissen. • Jünemann, R. u.a. (1989): Materialfluß und Logistik. Systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispielen. Berlin u.a.: Springer. • KUHLMANN, F. (1978): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für den Agrar- und Ernährungsbereich. Frankfurt/M.: DLG-Verlag. • LUHMANN, N. (1986): Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen? Opladen: Westdeutscher Verlag. • LUHMANN, N. (1987): Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie. Frankfurt/M.: Suhrkamp. • SCHWARZE, J. (2001): Projektmanagement mit Netzplantechnik. Herne/Berlin: Verlag

	<p>Neue Wirtschafts-Briefe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • SCHWEITZER, M. (Hg.)(1994): Industriebetriebslehre. München: Vahlen. • SPEIDEL, G. (1984): Forstliche Betriebswirtschaftslehre. Hamburg/Berlin: Parey. • VESTER, F. (1994): Ausfahrt Zukunft. Heyne Verlag. • VOIGT, M.: (2006): Nach den Möglichkeiten der Gesellschaft – Kommunikation, die Grundlage der Ingenieurökologie und des Ressourcenmanagements. In: Filho/Lüderitz/Geller (Hg.): Perspektiven der Ingenieurökologie in Forschung und Praxis. Frankfurt/M.: Lang. • VOIGT, M. (1997): Die Nutzung des Wassers. Naturhaushaltliche Produktion und Versorgung der Gesellschaft. Berlin u.a.: Springer-Verlag.
--	---

Modulbezeichnung	Gesellschaftliche Grundlagen
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	Umweltrecht Umweltpolitik Umweltwirtschaft
Studiensemester	2. Semester
Modulverantwortlich(r)	Prof. Dr. M. Voigt
Dozenten	Ministerialdirigent Ludwig Bauer, MLV Sachsen-Anhalt Prof. Dr. Volker Lüderitz Prof. Dr.-Ing. Manfred Voigt
Sprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Ingenieurökologie
Lehrform/SWS	Umweltrecht: 4 SWS Vorlesung und Übung Umweltpolitik: 2 SWS Seminar Umweltwirtschaft: 2 SWS Vorlesung und Übung
Arbeitsaufwand	240 h (inklusive 40 h für Hausarbeit Umweltwirtschaft)
Kreditpunkte	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor
Empfohlene Voraussetzungen	Umweltrecht: Grundkenntnisse des Umweltrechts Umweltpolitik: Schulische und staatsbürgerlich Grundkenntnisse Umweltwirtschaft: Grundlegende Kenntnisse der Volks- und Betriebswirtschaft
Form der Prüfung	s. Teilmodule
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Bedeutung und Möglichkeiten der gesellschaftlichen Funktionssysteme Recht, Politik und Wirtschaft. Sie kennen die Grundstrukturen des internationalen, europäischen, nationalen, regionalen und örtlichen Umweltrechts und können diese bei ihren ingenieurökologischen Aufgaben systematisch berücksichtigen. Sie kennen die Strukturen und Mechanismen lokaler, regionaler, nationaler und einer über den nationalen Bereich hinausgehenden Umweltpolitik und können sich entsprechend in ihren Tätigkeiten orientieren. Sie können 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.) verfügbar machen.
Modulinhalte	
Umweltrecht	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Strukturen des Umweltrechts (Zwecke, Hauptprinzipien, Vollzug, Instrumente) • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ des Umweltvölkerrechts und des Umwelteu-

	<ul style="list-style-type: none"> roparechts <ul style="list-style-type: none"> ○ des Grundrechtsschutzes gegenüber Umwelteingriffen und des verfassungsrechtlichen Rahmens für den Umweltschutz ○ des nationalen Umweltrechts im Bund, in den Ländern, in den Regionen und Gemeinden • Bedeutung der Umweltstandards im untergesetzlichen Regelwerk • Problematik der fortschreitenden Durchdringung des nationalen Rechts durch europäisches Recht • Erörterung grundsätzlicher Rechtsfragen <ul style="list-style-type: none"> ○ der Umweltverträglichkeitsprüfung ○ des Zugangs zu Umweltinformationen ○ der Umweltbetriebsprüfung oder des Umweltaudits ○ der Landes-, Regional- und Bauleitplanung ○ der Planfeststellung und anderer Verwaltungsverfahren • Besonderes Umweltrecht <ul style="list-style-type: none"> ○ öffentliches Gewässerschutzrecht ○ Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht ○ Immissionsschutzrecht ○ Naturschutzrecht ○ Bodenschutzrecht • Einübung von Prüfschemata für die Lösung von Rechtsfragen aus dem allgemeinen und besonderen Umweltrecht
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (3 h)
Umweltpolitik	<ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungs- und Mitwirkungsstrukturen der verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen (EU, Bund, Länder, Kommunen) • Aufgaben von Nichtregierungsorganisationen (NRO) • Diskussion und Vertiefung folgender umweltpolitischer Inhalte mit entsprechenden Akteuren <ul style="list-style-type: none"> ○ Nachhaltige Entwicklung - Strategien auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene ○ Umweltpolitik von Regierungen und Parteien ○ kommunale Umweltpolitik ○ Rolle von Nichtregierungsorganisationen
Studien-/Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung
Umweltwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> • historische Entwicklung des Wirtschaftens und der Wirtschaftswissenschaften bei besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen Leistungen natürlicher Systeme • Vertiefung der Möglichkeiten, Theorien, Methoden und Verfahrensweisen des Wirtschaftens mit der Natur und den natürlichen Ressourcen • Möglichkeiten der heutigen Volkswirtschaft bei der Gestaltung der wirtschaftlichen Beziehungen zur natürlichen Umwelt und ihren Ressourcen; Methoden der Monetarisierung naturhaus-

	<p>haltlicher Leistungen; volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Kennzahlen und Indikatoren, Steuern, Gebühren und Abgaben, Restriktionen, Förderungen und Anreizsystemen und die Grenzen volkswirtschaftlichen Handelns beim Ressourcenschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beziehungen zwischen Betriebswirtschaft und Umwelt, Internalisierung externer Effekte
Studien-/Prüfungsleistungen	Hausarbeit
Medienformen	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • ALTMANN, J. (2003): Volkswirtschaftslehre. Einführende Theorie mit praktischen Bezügen. Stuttgart: Lucius & Lucius. • BENDER/SPARWASSER/ENGEL. Umweltrecht: Grundzüge des öffentlichen Umweltschutzrechts. 4.Auflage. Müller. Heidelberg, 2000 • BÖHM, M. (1989): Die Wirksamkeit von Umweltlenkungsabgaben – am Beispiel des Abwasserabgabengesetzes. Düsseldorf: Werner. • COSTANZA, R. u.a. (2001): Einführung in die Ökologische Ökonomik. Stuttgart: Lucius & Lucius. • Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln (o. Dat.): Umweltorientierte Reform des Steuersystems. (Umweltpolitik – Eine Information des Bundesumweltministeriums). Bonn. • IMMLER, H. (1993): Welche Wirtschaft braucht die Natur? Mit Ökonomie die Ökokrise lösen. Frankfurt/M.: Fischer. • Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen (Hg.)(2001): Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR). Tagungsband zum Workshop Nov. 2000 in Düsseldorf. Düsseldorf. • LUHMANN, N. (1986): Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen? Opladen: Westdeutscher Verlag. • MEYERHOFF, J. (1999): Ökonomische Bewertung ökologischer Leistungen. Stand der Diskussion und mögliche Bedeutung für die Elbe-Ökologie. (Studien für den Forschungsverbund Elbe-Ökologie – BfG, Mitteilung Nr. 5). Berlin. • Statistisches Bundesamt (2000): Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2000. Wiesbaden. • ZIMMERMANN, H. (Hg.)(1993): Umweltabgaben. Grundsatzfragen und abfallwirtschaftliche Anwendung. Bonn: Economica.

Bezeichnung	Modulübergreifendes Projekt
Teilmodule	Renaturierungsökologie, Naturnaher Wasserbau
Studiensemester	1. Semester
Verantwortliche	Prof. Dr. rer. nat. Volker Lüderitz Prof. Dr.-Ing. Bernd Ettmer
Zuordnung zum Curriculum	Modulübergreifendes wissenschaftliches Projekt als Prüfungsleistung in den Teilmodulen Renaturierungsökologie und Naturnaher Wasserbau des Masterstudienganges Ingenieurökologie
Lehrform/SWS	Wissenschaftliches Projekt
Arbeitsaufwand	Gesamt: 210 h (davon 120h naturnaher Wasserbau und 90h Renaturierungsökologie, beides inklusive Präsenzzeit Projekt)
Kreditpunkte	s. Teilmodule
Form der Prüfung	Wissenschaftliches Projekt verbunden mit mündlicher Prüfung
Inhalt und Organisationsform	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Vorbereitung des modulübergreifenden Projektes in den beiden Teilmodulen • Gemeinsame Vor-Ort-Besichtigung des Projektgebietes sowie Anleitung • Selbständiges Zusammenstellen erforderlicher Materialien (Kartenmaterial, Unterlagen von Behörden etc.) in den einzelnen Gruppen (in der Regel zwei, maximal vier Studierende pro Gruppe) • Selbstständige Datenaufnahme, Analyse und Auswertung • Aufstellung eines Planungskonzeptes und dessen Umsetzung auf Entwurfsniveau • Mitwirkung an der Erstellung des Gesamtprojektberichtes und von Veröffentlichungen • Gemeinsames Kolloquium zur Verteidigung der Arbeit <p>Die Bewertung des Projektberichtes erfolgt mit Notenvergabe für jedes Teilmodul. Die mündliche Verteidigung der Arbeit wird gemeinsam durchgeführt, aber auch hier jedes Teilmodul separat benotet.</p>
Inhalte	Siehe Teilmodulbeschreibungen „Projekt Renaturierungsökologie“ und „Naturnaher Wasserbau“

Modulbezeichnung	Master-Arbeit mit Kolloquium
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	Masterarbeit Kolloquium
Studiensemester	3. Semester
Modulverantwortliche(r)	betreuender Professor
Dozent(in)	betreuender Professor
Sprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Ingenieurökologie
Lehrform/SWS	-
Arbeitsaufwand	900 h gesamt
Kreditpunkte	30
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bestehen aller vorhergehenden Modulprüfungen
Empfohlene Voraussetzungen	-
Form der Prüfung	schriftliche Masterarbeit und Kolloquium
Angestrebte Lernergebnisse	Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrem Fachgebiet selbstständig wissenschaftlich zu bearbeiten. Im Kolloquium haben Studierende nachzuweisen, dass sie in der Lage sind, fächerübergreifend und problembezogenen Fragestellungen aus dem Bereich ihres Fachgebietes selbstständig wissenschaftlich zu bearbeiten und die Arbeitsergebnisse in einem Fachgespräch zu verteidigen.
Modulinhalte	-
Medienformen	variabel
Literatur	-