

**HOCHSCHULE MAGDEBURG-STENDAL**

**Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft**



**Modulhandbuch des Masterstudiengangs**

**Wasserwirtschaft**

-Modellierung, Betrieb und Sanierung wasserwirtschaftlicher Anlagen-

**(M. Eng.)**

**Regelstudienzeit: 3 Semester Vollzeit**

**Anzahl der Credits: 90**

## Inhaltsverzeichnis

Mathematik und Statistik .....	3
Modellierung in der Wasserwirtschaft .....	5
Politik, Ökonomie in der Wasserwirtschaft .....	6
Betriebsführung in der SiWaWi .....	8
Management und Sanierung in der Siedlungswasserwirtschaft .....	10
Wasserwirtschaft im Wandel .....	12
Sanierung von Wasserbauwerken und Hochwasserschutz .....	14
Hydrologie und Ressourcenbewirtschaftung .....	16
Ökologische Gewässersanierung .....	18
Kreislaufwirtschaft und Reststoffbehandlung .....	19
Spezielle Fachgebiete .....	21
Projektarbeit .....	22
Masterarbeit .....	23

Modulbezeichnung	<b>Mathematik und Statistik</b>
Studiensemester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Boettge
Dozent(in)	Heße/NN, Lehmann/NN
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	Seminaristische V mit integrierter Ü / 5 SWS
Arbeitsaufwand	150 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Form der Prüfung	Klausuren ,K3
Angestrebte Lernergebnisse	Entwicklung inhaltsbezogener Kompetenzen zum Erkennen der Ansatzpunkte für den Einsatz von Modellen und Methoden aus der Mathematik zur sachgerechten Formulierung der Problemstellungen und der sachgerechten Lösung und Darstellung der Ergebnisse mit engem Bezug zum Berufsfeld, Trainieren weitergehender Fertigkeiten aus der Ingenieurmathematik an wesentlichen Problemstellungen aus dem Berufsfeld, Fähigkeit zur Weiterbildung in der mathematischen Modellierung und der Nutzung entsprechender Softwareprodukte
Modulinhalte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mathematische Modellierung periodischer Vorgänge, Fourieranalyse, Regressionsmethoden in der Fourieranalyse, Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Grundlagen, Schwingungsdgl., Systeme von gewöhnlichen Differenzialgleichungen, numerische Aspekte</li> <li>2. Modellierung der Zuverlässigkeit, Sicherheit, vorbeugenden Instandhaltung und Qualität von Wasser- und Abwassernetzen: Modelle zur Beschreibung der Zuverlässigkeit von Systemen, Lebensdauerverteilungen mit besonderen Eigenschaften, Strategien der vorbeugenden Instandhaltung, Lebensdauerstatistik unter verschiedenen Instandhaltungsstrategien, Modellierung und Instrumente im Qualitätsmanagement</li> </ol>
Medienformen	Multimediale Lehrformen unter Einbeziehung des Rechners und geeigneter Software
Literatur	Fetzer / Fränkel: Mathematik – Lehrbuch für Fachhochschulen, VDI - Verlag Düsseldorf, Mathematik - Lehrbuch für ingenieurwissen-

	<p>schaftliche Studiengänge (2 Bd.), Springer Lehrbücher</p> <p>Beyer / Hackel / Pieper / Tiedge: Wahr- scheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, Teubner Verlagsgesellschaft Stutt- gart -- Leipzig, 8. Auflage 1999</p> <p>Beichelt / Franken: Zuverlässigkeit und In- standhaltung, Verlag Technik, Berlin 1983</p> <p>Barlow / Proschan: Statistische Theorie der Zuverlässigkeit, Akademie-Verlag, Berlin 1978</p> <p>Rinne / Mittag: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Hanser, München Wien 1995</p> <p>Weitere Literatur wird in den Lehrveranstal- tungen empfohlen.</p>
--	---

Modulbezeichnung	<b>Modellierung in der Wasserwirtschaft</b>
Studiensemester	2. Semester
Modulverantwortlicher	Prof.Dr.Böttge
Dozenten	Prof.Dr.Böttge,Prof.Dr.Ettmer,Prof.Dr.Reinstorf,Dipl.Ing.Tschepetzki
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	Seminaristische V mit integrierter Ü / 6 SWS
Arbeitsaufwand	180 h
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Form der Prüfung	Klausuren K3,
Angestrebte Lernergebnisse	Entwicklung inhaltsbezogener Kompetenzen zum Einsatz von Modellen. Formulierung der Problemstellungen und der sachgerechten Lösung . Darstellung der Ergebnisse mit engem Bezug zum Berufsfeld. Fähigkeit zur Weiterbildung in der mathematischen Modellierung und der Nutzung entsprechender Softwareprodukte
Modulinhalte	<p>1.Modellierung von Abwassernetzen: Modellerstellung zur Beschreibung der Zuverlässigkeit und der Hydraulik von Systemen. Anwendung der Software Hystem_Extran (stationär,instationär)</p> <p>2.Ein,Zwei und Dreidimensionale Flussgebietsmodellierung: Anwendung der Software Hec Ras,SMS_Hydro_AS,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbereitung der Eingangsdaten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasterdaten</li> <li>• Luftbildaufnahmen</li> <li>• Erstellen von Randlinien</li> </ul> </li> <li>▪ Netzerzeugung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flussschlauchnetz</li> <li>• Vorlandnetz</li> <li>• Erstellen des Gesamtnetzes</li> </ul> </li> <li>▪ Netzoptimierung</li> <li>▪ Definition der hydraulischen Randbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauigkeit und Viskosität</li> <li>• Gefällefestlegung für den Auslauftrand des Modellgebietes</li> </ul> </li> <li>▪ Querschnittskontrollwerte zur Verifizierung</li> <li>▪ Eichung des Modellsystems</li> <li>▪ Durchführung von Simulationsrechnungen</li> </ul> <p>3.Modellierung von Kläranlagen: Anwendung der Software SIMBA</p>
Medienformen	Multimediale Lehrformen unter Einbeziehung des Rechners und weiterer geeigneter Software
Literatur	Literatur wird in den Lehrveranstaltungen empfohlen.

Modulbezeichnung	<b>Politik, Ökonomie in der Wasserwirtschaft</b>
Modulniveau	Master
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Torsten Schmidt
Dozent(in)	Ministerialdirigent Ludwig Bauer, MLV Sachsen-Anhalt Prof. Dr.-Ing. Torsten Schmidt Prof. NN (Internationale Wasserwirtschaft)
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	1. Sem.: 5 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	150 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Form der Prüfung	Klausur K3
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Bedeutung und Möglichkeiten der gesellschaftlichen Funktionssysteme Recht, Politik und Ökonomie. Sie kennen die Grundstrukturen des internationalen, europäischen, nationalen, regionalen und örtlichen Umweltrechts und können diese bei ihren wasserwirtschaftlichen 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 sind in der Lage, ökonomische Betrachtungen für wasserwirtschaftliche Anlagen und Projekte durchzuführen und kennen die betriebswirtschaftlichen Grundlagen der Unternehmensführung. Die Studierenden haben Basiskompetenzen im Projektmanagement und können somit Risiken in der Projektabwicklung erkennen und entsprechend gegensteuern.
Modulinhalte	
Politik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungs- und Mitwirkungsstrukturen der verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen (EU, Bund, Länder, Kommunen)</li> <li>• Aufgaben von Nichtregierungsorganisationen (NRO)</li> <li>• Diskussion und Vertiefung folgender umweltpolitischer Inhalte mit entsprechenden Akteuren <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nachhaltige Entwicklung - Strategien auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene</li> <li>○ Umweltpolitik von Regierungen und Parteien</li> <li>○ kommunale Umweltpolitik</li> </ul> </li> </ul> Rolle von Nichtregierungsorganisationen
Projektmanagement	

Ökonomie	Allgemeine 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.) . Statische und dynamische Investitionsrechnung, Tarfberechnungen, Kalkulation.
Medienformen	Tafel, Power Point, Overhead
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BENDER/SPARWASSER/ENGEL. Umweltrecht: Grundzüge des öffentlichen Umweltschutzrechts. 4. Auflage. Müller. Heidelberg, 2000</li> <li>• BÖHM, M. (1989): Die Wirksamkeit von Umweltlenkungsabgaben – am Beispiel des Abwasserabgabengesetzes. Düsseldorf: Werner.</li> <li>• Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln (o. Dat.): Umweltorientierte Reform des Steuersystems. (Umweltpolitik – Eine Information des Bundesumweltministeriums). Bonn.</li> <li>• LUHMANN, N. (1986): Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen? Opladen: Westdeutscher Verlag.</li> <li>• ZIMMERMANN, H. (Hg.)(1993): Umweltabgaben. Grundsatzfragen und abfallwirtschaftliche Anwendung. Bonn: Economica.</li> <li>• ALTMANN, J. (2003): Volkswirtschaftslehre. Einführende Theorie mit praktischen Bezügen. Stuttgart: Lucius &amp; Lucius.</li> <li>• COSTANZA, R. u.a. (2001): Einführung in die Ökologische Ökonomik. Stuttgart: Lucius &amp; Lucius.</li> <li>• DAUM, GREIFE, PRZYWARA (2010) BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen. Vieweg und Teubner Verlag Wiesbaden, 2010.</li> <li>• Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen, 8. überarbeitete Auflage - (Juli 2012). DWA.</li> <li>•</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Betriebsführung in der SiWaWi</b>
Modulniveau	Master
Kürzel	
Lehrveranstaltungen	Trinkwasserversorgung, Abwasserbehandlung, Technische Mikrobiologie
Studiensemester	2. Semester
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Brettschneider
Dozentin	Prof. Dr. Brettschneider, Prof. Dipl.Ing Kuhn, Dr. Uta Langheinrich
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Master Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	6 SWS Vorlesung + 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	240 h
Kreditpunkte	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse in Planung, Bemessung und Bau von Trinkwassernetzen, Wassergewinnungsanlagen und Aufbereitungsanlagen Grundlegende Kenntnisse der Planung, Bemessung und des Baus von Abwasserableitungs-, Abwasserbehandlungs- und Schlammbehandlungsanlagen Modul Verfahrenstechnik & Biotechnologie im Bachelorstudium
Form der Prüfung	Klausur K3
Angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden anwendungsbereite Kenntnisse und Fähigkeiten zum Betrieb von Trinkwasserversorgungsanlagen und der Wartung und Unterhaltung von kommunalen abwassertechnischen Anlagen sowie zur eigenständigen Lösung von Planungsaufgaben 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.
Vorlesungen/Übungen	Betrieb, Überwachung und Unterhaltung von Versorgungsnetzen, Brunnenalterung und Brunnenregenerierung, Erneuerung von Förderanlagen unter energetischen Gesichtspunkten, Verfahrenstechnische Anpassung von Trinkwasseraufbereitungsanlagen. Betrieb, Überwachung und Unterhaltung von Anlagen der Abwasserableitung und kommunalen Abwasserreinigung von Sonderbauwerken der Abwasserableitung, Anlagenteilen der mechanischen Abwasserreinigung, der biochemischen Reinigungsstufe und der Schlammbehandlung.



	<p>Verfahrenstechnische Anpassung von Abwasserbehandlungsanlagen zur weitergehenden Abwasserreinigung.</p> <p>Wie mikrobielle Stoffwandlungsprozesse zur Lösung aktueller Umweltprobleme genutzt und in technische Verfahren und Anlagen überführt werden können.</p>
Laborpraktikum	Das Praktikum untersetzt und ergänzt Aspekte der Vorlesung
Medienformen	Tafel, Power Point, Overhead
Literatur	<p>Literaturliste wird ausgegeben + selbständige Literaturrecherche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JANKE, H. D.: Umweltbiotechnik. Ulmer UTB, 2002</li> <li>• OTTOW, J.C.G., Bidlingmaier, W. (Hrsg.): Umweltbiotechnologie. Gustav Fischer Verlag, 1997</li> <li>• RAPHAEL, T.: Umweltbiotechnologie. Springer, 1997</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Management und Sanierung in der Siedlungswasserwirtschaft</b>
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsverfahren</li> <li>- Zustandserfassung und Zustandsbewertung</li> <li>- Sanierungsstrategien und Prognosemodelle</li> </ul>
Studiensemester	1.Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ing. Torsten Schmidt
Dozent	Prof. Dr. Ing. Torsten Schmidt
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	Seminaristische Vorlesung in <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sanierungsverfahren (2 SWS),</li> <li>- Zustandserfassung und Zustandsbewertung (2 SWS),</li> <li>- Sanierungsstrategien und Prognosemodelle (1 SWS)</li> </ul>
Arbeitsaufwand	150 h
Kreditpunkte	5 (in Reihenfolge der Teilgebiete 2/2/1)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse zu Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft allgemein, Grundlagen zu Bauverfahren und Ökonomie
Form der Prüfung	Klausur 3 h
Angestrebte Lernergebnisse	Inhalte des Moduls sind die Prozesse und Zusammenhänge rund um Erhalt, Betrieb und Management von stadttechnischen Infrastrukturnetzen. Dabei stehen technische, funktionale und ökonomische Gesichtspunkte im Vordergrund. Die Studierenden vertiefen Methoden zum Betrieb und zur Zustandsanalyse von Rohrleitungssystemen und können diese sicher anwenden. Sie können darauf aufbauend eine Analyse der Zustandsverschlechterung mit Hilfe mathematischer Modelle erstellen und eine entsprechende Sanierungsstrategie zusammenstellen. Sie sind in der Lage, die optimale Sanierungstechnologie für Schadensbilder unter technischen und funktionalen Kriterien abzuleiten und diese dann wirtschaftlich zu bewerten. Die Studierenden werden befähigt, Infrastrukturnetze zu organisieren und deren Betrieb und Sanierung zu planen und zu optimieren. Sanierungsprojekte können sie hinterfragen, bewerten und mit Alternativen vergleichen und die zu treffenden Entscheidungen argumentativ sicher begründen.
Modulinhalte	
Teilgebiet: Sanierungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden zur Wartung und Reinigung von Netzen</li> <li>- grabenlose Sanierungsverfahren für Wasser- und Abwassernetze, Reparatur-, Renovierungs- und Erneuerungsverfahren</li> <li>- Verfahrensauswahl und ökonomische Bewertung</li> </ul>

Teilgebiet: Zustandserfassung und Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden zur Zustandserfassung (optische und sensorische Inspektion)</li> <li>- Verfahren und Algorithmen zur Zustandsbeurteilung</li> </ul>
Teilgebiet: Sanierungsstrategien und Prognosemodelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele und Entwicklung von Sanierungsstrategien unter Berücksichtigung sich ändernder Anforderungen und unter technischen, ökonomischen und nachhaltigen Zielstellungen</li> <li>- Einsatz von mathematischen Prognosemodellen zur Abschätzung von Restnutzungsdauern</li> </ul>
Medienformen	pptx-Präsentationen, Regelwerke DWA, DVGW, Normen, Videos, Baustellenbesichtigungen
Literatur (Auswahl)	<p>DWA Regelwerksreihen 149, 143, 142, 127</p> <p>Einschlägige Normen DIN und EN</p> <p>Instandhaltung von Kanalisationen. D. Stein. Ernst und Sohn Verlag. 3. Auflage 1999.</p> <p>Grabenloser Leitungsbau. D. Stein. Ernst und Sohn Verlag. 2003.</p> <p>Bedarfsorientierte Instandhaltung von Kanalisationen. K. Müller. Fraunhofer IRB Verlag 2010.</p> <p>Aktuelle Veröffentlichungen in Fachzeitschriften (3r, KA)</p> <p>Ausgewählte Unterlagen aus Planungen und Projekten.</p> <p>Skriptmaterial.</p>

Modulbezeichnung	<b>Wasserwirtschaft im Wandel</b>
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wandlungsprozesse und ihre Auswirkungen</li> <li>- Nachhaltige Planung, Regenwasserbewirtschaftung, Energie</li> <li>- Internationale Wasserwirtschaft</li> </ul>
Studiensemester	1.Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ing. T. Schmidt
Dozent	Prof. Dr. Ing. T. Schmidt, Prof. NN (Internat. WaWi)
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	<p>Seminaristische Vorlesung in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wandlungsprozesse und ihre Auswirkungen (2 SWS)</li> <li>- Nachhaltige Planung, Regenwasserbewirtschaftung, Energie (1 SWS)</li> <li>- Internationale Wasserwirtschaft (2 SWS)</li> </ul>
Arbeitsaufwand	150 h
Kreditpunkte	5 (in Reihenfolge der Teilgebiete 2/1/2)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse zu Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft allgemein, Grundlagen zu Bauverfahren und Ökonomie, Zusammenhangswissen Infrastruktur-Gesellschaft, umfassende Kenntnisse wasserwirtschaftlicher Zusammenhänge, Grundkenntnisse internationaler Wasserwirtschaft und -politik
Form der Prüfung	Klausur 3 h
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Inhalte des Moduls sind die veränderten Anforderungen und Randbedingungen für Infrastrukturnetze und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für deren Konzeption und Betrieb. Dabei lernen die Studierenden zunächst die Änderungsprozesse selbst zu verstehen (z.B. Demographischen Wandel, Klimawandel, gesellschaftliche Standpunkte, Energiewende) und deren Auswirkungen bzw. Entwicklung für Plangebiete abzuschätzen. Weiterhin werden mögliche Maßnahmen und deren Auswirkungen erläutert und diskutiert. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Entwicklung eines mit Infrastruktur zu versorgenden Gebiets zu prognostizieren und geeignete Maßnahmen zu identifizieren, zu analysieren und zu bewerten. Darüber hinaus werden internationale Belange der Wasserwirtschaft vorgestellt und unter Berücksichtigung der jeweiligen regionalen, kulturellen und gesellschaftlichen Besonderheiten diskutiert</p> <p>Sie erwerben vertiefende Kompetenzen zur Bewältigung der anstehenden nationalen und internationalen Herausforderungen und wenden diese in Beispielaufgaben selbstständig an. Gleichzeitig werden die kritische Reflexionsfähigkeit und argumentative Fähigkeiten geschult.</p>

Modulinhalte	
Teilgebiet: Wandlungsprozesse und ihre Auswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen von Wandlungsprozessen (Demographie, Klimawandel, Energiewende) und Auswirkungen</li> <li>- Prognose von Planungsgrößen</li> <li>- Einfluss auf Planung und Konzeption von Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft</li> <li>- Maßnahmen und neue Konzepte für die gesamte stadttechnische Erschließung mit Schwerpunkt auf siedlungswasserwirtschaftliche Belange</li> <li>- Abschätzung ökonomischer Konsequenzen</li> </ul>
Teilgebiet: Nachhaltige Planung, Regenwasserbewirtschaftung, Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regionalplanung, Stadtplanung, kommunale Bauleitplanung unter Einbeziehung der Besonderheiten der Wandlungsprozesse</li> <li>- Regenwasserbewirtschaftung: Planung und Bau von Anlagen zur Versickerung und dezentralen RW-</li> <li>- Grundlagen Energiewirtschaft, Energiekonzepte</li> </ul>
Teilgebiet: Internationale Wasserwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Besonderheiten der internationalen Wasserwirtschaft</li> <li>- Erkennen von Problemstellungen</li> </ul>
Medienformen	pptx-Präsentationen, Projektbeispiele, Projektberichte, Forschungsberichte, Gesetze.
Literatur (Auswahl)	<p>Demografischer Wandel: Zukunftsfähige Abwasserkonzepte. Fachbuch. DWA 2014.</p> <p>Demografischer Wandel: Herausforderungen für die Wasserwirtschaft. Tagungsband. DWA, 2010.</p> <p>Demografischer Wandel: Herausforderungen und Chancen für die Deutsche Wasserwirtschaft. Fachbuch, DWA 2008.</p> <p>Demografischer Wandel als Herausforderung für die Sicherung und Entwicklung einer kosten- und ressourceneffizienten Abwasserinfrastruktur. Umweltbundesamt, 2010.</p> <p>Demographischer Wandel und Infrastruktur im ländlichen Raum - von europäischen Erfahrungen lernen? Informationen zur Raumentwicklung, BBR.</p> <p>Schrumpfung an der Peripherie: Ein Modellvorhaben im deutsch-tschechischen Grenzgebiet und was Kommunen daraus Lernen können. M. Bose und M. Wirth. oekom-Verlag. 2007</p> <p>Projektunterlagen, Forschungsberichte</p> <p>Skriptmaterial.</p>

Modulbezeichnung	<b>Sanierung von Wasserbauwerken und Hochwasserschutz</b>
Modulniveau	Master
Kürzel	
Untertitel	
Lehrveranstaltungen	Betrieb und Sanierung wasserbaulicher Anlagen (2.Sem) Planung und Bau wasserbaulicher Anlagen (2.Sem) Hochwasserschutz ,Hochwassermanagement (2.Sem)
Studiensemester	2. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Bernd Ettmer
Dozent(in)	2.Sem: Prof. Dr.-Ing. Ettmer , Dipl.-Ing. Gries
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	2. Sem.: 6 SWS Vorlesung/Übung
Arbeitsaufwand	180 h
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	hydraulische und wasserbauliche Grundlagen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlernen vertiefte hydraulische und wasserbauliche Kenntnisse und Fähigkeiten um komplexe und interdisziplinäre Arbeiten an wasserbaulichen Großprojekten durchführen zu können.  Die Studierenden vertiefen die Anwendung und erlernen die Einsatzbereiche von numerischen Modellen sowie die Möglichkeiten und Einsatzbereiche experimenteller Untersuchungen für den Wasserbau.  Es werden Kenntnisse über den Einsatzbereich, die Grenzen und die Randbedingungen theoretischer Grundlagen vermittelt.
Inhalt	Vertiefung von Fragestellungen aus dem Wasserbau und dem Hochwasserschutz anhand von Lehrveranstaltungen und ausgewählten Projektarbeiten mit Möglichkeiten der Teilnahme an nationalen und internationalen Wasserbauprojekten aus der Praxis und der angewandten Forschung.  Dabei werden die Themen Planung und Bemessung sowie Bau und Betrieb wasserbau-

	<p>licher Anlagen sowie die Sanierung von Wasserbauwerken (Wehranlagen, Talsperren, Wasserkraftanlagen) behandelt.</p> <p>Im Rahmen der Projekte sind die Themen Hochwasserschutz und das Management von Hochwasserereignissen enthalten. Insbesondere wird auf die Risiko-Abschätzung und Risiko-Beherrschung und ingenieurtechnische Lösungen eingegangen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur K3
Medienformen	Tafel, Beamer, Video
Literatur	Literaturliste wird ausgegeben +selbstständige Literaturrecherche

Modulbezeichnung	<b>Hydrologie und Ressourcenbewirtschaftung</b>
Modulniveau	Master
Kürzel	
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortlicher	PD Dr. rer. nat. habil. Frido Reinstorf
Dozent	PD Dr. rer. nat. habil. Frido Reinstorf
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	6 SWS Vorlesung/Übung
Arbeitsaufwand	180 h
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Statistik, Wasserbau, Hydrobiologie & -chemie
Form der Prüfung	Mündliche Prüfung/Klausur K3
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Absolvierung des Moduls verfügen die Studierenden über die wesentlichen Grundlagen der Modellierung und Vorhersage hydrologischer Prozesse in Landschaften und der Speicherwirtschaft. Sie kennen Werkzeuge für die Darstellung hydrologischer Prozesse und Eigenschaften und können deren Vor- und Nachteile sowie Parametrisierungsmöglichkeiten diskutieren. Eng in Zusammenhang damit stehen Fragen nach der Skala, der verfügbaren Eingangsdaten der Modelle und der Güte der Vorhersage.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Bedeutung und Möglichkeiten des gesellschaftlichen Funktionssystems Wirtschaft. 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.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modelle zur stochastischen Simulation des Durchflussprozesses,</li> <li>• Speicherwirtschaft</li> <li>• Parameterheterogenität und Modellunsicherheit</li> <li>• Entwicklung und Einsatz komplexer hydrologischer Einzugsgebietsmodelle</li> <li>• Bewässerungslandbau arider Gebiete</li> <li>• historische Entwicklung des Wirtschaftens und der Wirtschaftswissenschaften bei besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen Leistungen natürlicher Systeme</li> <li>• Vertiefung der Möglichkeiten, Theorien, Methoden und Verfahrensweisen des Wirtschaftens mit der Natur und den natürlichen Ressourcen</li> <li>• Möglichkeiten der heutigen Volkswirtschaft bei der Gestaltung der wirtschaftlichen Beziehun-</li> </ul>



	<p>gen zur natürlichen Umwelt und ihren Ressourcen; Methoden der Monetarisierung naturhaushaltlicher 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"> <li>• Beziehungen zwischen Betriebswirtschaft und Umwelt, Internalisierung externer Effekte</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	K3
Medienformen	Tafel, Beamer-Präsentation, PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BEVEN, K.J. (Ed.), 1997: Distributed hydrological modelling, Applications of the TOPMODEL Concept, Wiley &amp; Sons, ISBN 0-471-97724-1.</li> <li>• BEVEN, K.J., 2005: Rainfall-runoff-modelling – The Primer, Wiley &amp; Sons, ISBN 13 978-0-470-86671-9.</li> <li>• BEVEN, K.J./MOORE, I.D. (Eds.), 1993: Terrain analysis and distributed modelling in hydrology, England: Wiley &amp; Sons.</li> <li>• DYCK, S., 1980: Angewandte Hydrologie, Teil 1, Verlag für Bauwesen, Berlin,</li> <li>• DYCK, S., 1980: Angewandte Hydrologie, Teil 2, Verlag für Bauwesen, Berlin.</li> <li>• DYCK, S./PESCHKE, G., 1995: Grundlagen der Hydrologie, Verlag für Bauwesen GmbH, Berlin, ISBN 3-345-00586-7.</li> <li>• HÖLTING, B. (1996) Hydrogeologie, Stuttgart, Enke.</li> <li>• KLEEBERG, H.-B./CEMUS, J., 1992: Regionalisierung hydrologischer Daten – Definitionen. In: Kleeberg (Ed.), Regionalisierung in der Hydrologie (DFG), Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft mbH, ISBN 3-527-27551-7.</li> <li>• MAIDMENT, D.R., 1993: Developing a spatial distributed unit hydrograph by using GIS. In: Kovar &amp;</li> <li>• MAIDMENT, D./DJOKIC, D. (Eds.), 2000: Hydrologic and hydraulic modelling support, ESRI Press, ISBN 1-879102-80-3.</li> <li>• MANIAK, U., 2005: Hydrologie und Wasserwirtschaft, Eine Einführung für Ingenieure, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN 3-540-20091-6.</li> <li>• MANSELL, M.G., 2003, Rural and urban hydrology, Thomas Telford Publishing, London, ISBN 0-7277-3230-7.</li> <li>• SCHRÖDER, W. (Hrsg.), 1999: Grundlagen des Wasserbaus, Werner Verlag GmbH &amp; Co. KG, Düsseldorf, ISBN 3-8041-3475-0.</li> <li>• STROBL, T./ZUNIC, F., 2006: Wasserbau –</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Ökologische Gewässersanierung</b>
Modulniveau	Master
Lehrveranstaltungen	Ecology and restoration of rivers Ecology and restoration of lakes
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. V. Lüderitz
Dozenten	Prof. Dr. V. Lüderitz
Sprache	deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	Vorlesung und Übung / 5 SWS
Arbeitsaufwand	150 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor
Empfohlene Voraussetzungen	Hydraulics, Hydrology, Environmental Engineering
Form der Prüfung	K3
Angestrebte Lernergebnisse	Students are able to identify main processes in ecological and restoration projects of rivers and lakes. They learn the practice of ecological analysis and basics in ecological planning
Modulinhalte	
Ecology and restoration of rivers	Ecology and restoration of rivers. Using makrozoobenthos as indicator.
Ecology and restoration of lakes	Basics in lake ecology and lake restoration. Ecology and restoration aspects in international projects. Projectmanagement and strategies.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (K3)
Medienformen	Script, Powerpoint presentation, White board
Literatur	•

Modulbezeichnung	<b>Kreislaufwirtschaft und Reststoffbehandlung</b>
Modulniveau	Master
Kürzel	
Untertitel	Kreislaufwirtschaft/ Reststoffbehandlung
Lehrveranstaltungen	Kreislaufwirtschaft und Reststoffbehandlung
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Gilian Gerke
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Gilian Gerke
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	5 SWS Vorlesung/ Übung 1. Semester
Arbeitsaufwand	150h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor Abschluss
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Klärschlammbehandlung
Form der Prüfung	Klausur K3
Angestrebte Lernergebnisse	Bei erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine Charakterisierung von Klärschlämmen vorzunehmen und zu beurteilen. Die Studierenden können spezifische Verfahren der Klärschlammbehandlung auswerten und die Ergebnisse in komplette Planungen umsetzen.
Modulinhalte	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klärschlamm Ist- Situation</li> <li>2. Inhaltsstoffe des Klärschlammes</li> <li>3. Klärschlamm Konditionierungsverfahren</li> <li>4. Klärschlamm Vorbehandlung</li> <li>5. Klärschlamm Trocknung</li> <li>6. Klärschlamm Verbrennung</li> <li>7. Klärschlamm Entseuchungs- Verfahren</li> <li>8. Kosten der Klärschlammbehandlung</li> <li>9. Faulgas- und Biogaserzeugung</li> <li>10. Rechtliche Grundlagen der Klärschlamm Verwertung</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Darstellung der Subsysteme einer thermischen Abfallbehandlungsanlage für Klärschlamm</li> <li>2. Annahmehbereich einer thermischen Abfallbehandlungsanlage</li> <li>3. Abfalllagerung (Bunkerausführungen) und Beschickungssysteme</li> <li>4. Luftführung und Stützfeuerung</li> <li>5. Heizwertermittlung und Feuerungsleistungsdiagramm</li> <li>6. Wirbelschicht Systeme</li> <li>7. Etagenöfen/ Etagenwirbler</li> <li>8. Pyrolyse- und Entgasungssysteme</li> <li>9. Mitverbrennung von Klärschlamm in Rostfeuerungsanlagen</li> <li>10. Kesselsysteme (Naturumlauf-, Zwangsumlauf- und Zwangsdurchlaufsysteme und Sonderausführungen)</li> <li>11. Enthalpie und Temperatur der Rauchgase</li> <li>12. Heizflächen- Überhitzer (Heizflächenbelastung, -berechnung und -reinigung)</li> <li>13. Drehrohrofenfeuerungsstechnik</li> <li>14. Vergasungssysteme</li> <li>15. Rauchgasentstaubungs- und Gasreinigungstechnologie (Zyklone, Gewebefilter, trockene und nasse Elektrofilterentstaubung, Auslegung und Berechnung)</li> <li>16. Entstickungstechnologie bei thermischen Abfallbehandlungsanlagen</li> <li>17. Emissionen der thermischen Abfallbehandlung</li> <li>18. Messtechnik in der thermischen Abfallbehandlung</li> <li>19. Beispiele von Klärschlammverbrennungssystemen</li> </ol>
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftliche Klausur K3
Medienformen	PowerPoint-Präsentation, Tafelbild, Filme, Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• THOMÉ-KOZMIENSKY, K.J.: Biologische Abfallbehandlung, EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH, Berlin 1995</li> <li>• THOMÉ-KOZMIENSKY, K. J.: Kreislaufwirtschaft, EF-Verlag für Energie-Umwelttechnik, 1994</li> <li>• ATV-Handbuch; Mechanische und biologische Verfahren der Abfallbehandlung, Ernst &amp; Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH, Berlin 2002</li> <li>• EMBERGER, J.: Kompostierung und Vergärung, Vogel Buchverlag, Würzburg 1993</li> <li>• ATV-Handbuch; Klärschlamm, Ernst &amp; Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH, Berlin 1996</li> <li>• diverse ATV Merkblätter</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Spezielle Fachgebiete</b>
Modulniveau	Master
Kürzel	SF
Untertitel	
Lehrveranstaltungen	Je nach Lehrangebot
Studiensemester	1. und 2. Studiensemester
Modulverantwortliche(r)	Je nach Lehrangebot
Dozent(in)	Je nach Lehrangebot
Sprache	Deutsch/ englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Wasserwirtschaft
Lehrform/SWS	Vorlesung u. Übung / 4 SWS
Arbeitsaufwand	120 h
Kreditpunkte	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bachelor Abschluss
Empfohlene Voraussetzungen	
Form der Prüfung	Die Art der PL richtet sich nach dem in der Modulbeschreibung stehenden Prüfungsanforderungen der gewählten Veranstaltung
Angestrebte Lernergebnisse	Ausgewählte geeignete Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von 4 SWS in Zusammenhang und als Ergänzung zum sonstigen Lehrangebot des Studienganges, z.B. von den Fachbereichen Bauwesen, Ingenieurwissenschaften, Wirtschaft Eine Liste mit Empfehlungen liegt beim Studiengangsleiter vor, weitere Veranstaltungen können nach Rücksprache mit dem Studiengangsleiter besucht werden, insofern Kapazität zur Verfügung steht und der jeweilige Lehrende zustimmt.
Studien-/Prüfungsleistungen	Die Art der PL richtet sich nach dem in der Modulbeschreibung stehenden Prüfungsanforderungen der gewählten Veranstaltung
Medienformen	Je nach Angebot
Literatur	Je nach Angebot

Modulbezeichnung	<b>Projektarbeit</b>
Modulniveau	Master
Kürzel	PA
Untertitel	
Lehrveranstaltungen	Seminare, Tutorien, Konsultationen
Studiensemester	1.+2.. Semester
Modulverantwortliche(r)	betreuende Hochschullehrerin bzw. Hochschullehrer
Dozent(in)	betreuende Hochschullehrerin bzw. Hochschullehrer
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Master- Studiengang Wasserwirtschaft – Entwicklung, Betrieb, Instandhaltung und Sanierung wasserwirtschaftlicher Anlagen
Lehrform/SWS	
Arbeitsaufwand	150 h
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Form der Prüfung	Kolloquium
Angestrebte Lernergebnisse	Im Rahmen der Projektarbeit werden komplexe praktische oder wissenschaftliche Themen und Fragestellungen durch die Hochschullehrer/-innen des Fachbereichs zur Bearbeitung in Kleingruppen vorgegeben. Es erfolgt eine weitgehend eigenständige Bearbeitung mit regelmäßigen Projekttreffen. Die Studierenden erwerben neben den fachlichen auch allgemeine Kompetenzen wie Organisation von Teamarbeit, Projektmanagement, wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren. Die Arbeit wird in einem abschließenden Kolloquium vorgestellt und diskutiert.
Studien-/Prüfungsleistungen	Kolloquium

Modulbezeichnung	<b>Masterarbeit</b>
Modulniveau	Master
Kürzel	
Untertitel	
Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	3. (10.) Semester
Modulverantwortliche(r)	betreuende Hochschullehrerin bzw. Hochschullehrer
Dozent(in)	betreuende Hochschullehrerin bzw. Hochschullehrer
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul Master- Studiengang Wasserwirtschaft – Entwicklung, Betrieb, Instandhaltung und Sanierung wasserwirtschaftlicher Anlagen
Lehrform/SWS	
Arbeitsaufwand	1 Semester, 20 Wochen (praktisches Semester)
Kreditpunkte	30
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Lt. Prüfungsordnung ist der erfolgreiche Abschluss aller Pflichtmodule Voraussetzung.
Empfohlene Voraussetzungen	
Form der Prüfung	Kolloquium
Angestrebte Lernergebnisse	Durch die Masterarbeit erwerben die Studierenden die Fähigkeit des selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens und deren Darstellung. Sie zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet selbständig wissenschaftlich zu bearbeiten. Sie lernen ein Thema zu definieren, analytisch aufzuarbeiten, wissenschaftliche Literatur zu ermitteln und auszuwerten, die Konzeption einer empirischen Untersuchung zu entwickeln, wissenschaftliche Methoden konkret anzuwenden und eine Untersuchung durchzuführen und die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Text darzustellen sowie hinsichtlich ihrer theoretischen Bedeutung und praktischen Relevanz zu bewerten. Im Kolloquium weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, die Arbeitsergebnisse aus der selbständigen wissenschaftlichen Bearbeitung des Fachgebiets in einem Fachgespräch zu verteidigen.
Studien-/Prüfungsleistungen	Kolloquium