



FACHBEREICH
Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit

Modulhandbuch
für den

Master-Studiengang
„Wasserwirtschaft“

lt. Studien- und Prüfungsordnung vom 15.12.2022,
veröffentlicht in den Amtlichen Bekanntmachungen Nr. 36/2022

Stand / letzte Aktualisierung: August 2023

Modulniveau:	Master			
Modul-Nr.:	MWW1			
Modulbezeichnung:	Mathematik und Statistik			
Ggf. Untertitel:				
Ggf. Lehrveranstaltungen:	Mathematik für numerische Simulation Statistik			
Studiensemester:	SoSe			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Axel Lehmann			
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Axel Lehmann Externe Lehrbeauftragte			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:		Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:		X	
	Wahl:			
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte	150 h Workload, davon 64 h Präsenzzeit 34 h Selbststudium 52 h Prüfungsvorbereitung
	<i>sV/V:</i>	2	2	
	<i>Ü/LP:</i>	3	3	
	<u>Summe:</u>	5	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	keine			
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>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,</p> <p>Fähigkeit zur Weiterbildung in der mathematischen Modellierung und der Nutzung entsprechender Softwareprodukte</p>			
Inhalt:	<p>Mathematische Modellierung periodischer Vorgänge, Fourieranalyse, Regressionsmethoden in der Fourieranalyse, Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Grundlagen, Schwingungs-dgl., Systeme von gewöhnlichen Differenzialgleichungen, numerische Aspekte.</p> <p>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</p>			
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.			
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Klausur K2 (120 min.) Experimentelle Arbeit			

Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Tafelbild, Skript, Multimediale Lehrformen unter Einbeziehung des Rechners und geeigneter Software
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Fetzer / Fränkel: Mathematik – Lehrbuch für Fachhochschulen, VDI - Verlag Düsseldorf, • Mathematik - Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge (2 Bd.), Springer Lehrbücher • Beyer / Hackel / Pieper / Tiedge: Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, Teubner Verlagsgesellschaft Stuttgart -- Leipzig, 8. Auflage 1999 • Beichelt / Franken: Zuverlässigkeit und Instandhaltung, Verlag Technik, Berlin 1983 • Barlow / Proschan: Statistische Theorie der Zuverlässigkeit, Akademie-Verlag, Berlin 1978 • Rinne / Mittag: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Hanser, München Wien 1995 • Weitere Literatur wird in den Lehrveranstaltungen empfohlen.
Stand:	August 2023



Modulniveau:	Master		
Modul-Nr.:	MWW2		
Modulbezeichnung:	Ökonomie in der Wasserwirtschaft		
Ggf. Untertitel:			
Ggf. Lehrveranstaltungen:	Projektmanagement und ausgewählte Kapitel Ökonomie		
Studiensemester:	SoSe		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Schmidt		
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Schmidt		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:	Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:	X	
	Wahl:		
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte
	sV/V:	4	5
	Ü/LP:		
	Summe:	4	5
	150 h Workload, davon 51 h Präsenzzeit 49 h Selbststudium 50 h Prüfungsvorbereitung		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, ökonomische Betrachtungen für wasserwirtschaftliche Anlagen und Projekte durchzuführen und kennen die betriebswirtschaftlichen Grundlagen der Unternehmensführung. Sie können beispielweise Abschreibungen ermitteln, Bilanzen bewerten und kennen die Grundlagen der Gebührenkalkulation mit verschiedenen Tarifmodellen. Die Studierenden haben Basiskompetenzen im Projektmanagement und können somit Risiken in der Projektabwicklung erkennen und entsprechend gegensteuern. Als ausgewählte Kapitel werden aktuelle Themen wie HOAI, VOB und andere sowie konkrete Projektbeispiele besprochen.</p>		
Inhalt:	<p>Allgemeine und in ihren spezifischen Ausprägungen in der Volks- und in der Betriebswirtschaft für das Handeln in den verschiedenen Tätigkeitsfeldern von Ingenieuren (Betrieb, Verwaltung, Forschung etc.). Statische und dynamische Investitionsrechnung, Tariffberechnungen, Kalkulation.</p> <p>Projektmanagement über den gesamten Projektablauf: Zieldefinitionen, Organisationsaufbau, Ablaufplanung, Bewertung laufender Projekte, Risikomanagement, multikriterielle Entscheidungsmethodiken, Projektsteuerung</p>		
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.		
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Klausur K2 (120 min.)		
Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Tafelbild, Skript		

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • ALTMANN, J. (2003): Volkswirtschaftslehre. Einführende Theorie mit praktischen Bezügen. Stuttgart: Lucius & Lucius. • COSTANZA, R. u.a. (2001): Einführung in die Ökologische Ökonomik. Stuttgart: Lucius & Lucius. • DAUM, GREIFE, PRZYWARA (2010) BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen. Vieweg und Teubner Verlag Wiesbaden, 2010. • FIEDLER, CARL u.a. (2017): BWL kompakt und verständlich: Für Studierende von Ingenieurs- und IT-Studiengängen sowie für Fach- und Führungskräfte ohne BWL-Studium. Springer Vieweg; 4., überarb. und akt. Aufl. 2017 Auflage (März 2017) • JACOBY, W. (2018): Projektmanagement für Ingenieure: Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg. Springer Vieweg; 4., aktualisierte u. erw. Aufl. 2019 Auflage (Oktober 2018) • Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen, 8. überarbeitete Auflage - (Juli 2012). DWA.
Stand:	August 2023



Modulniveau:	Master		
Modul-Nr.:	MWW3		
Modulbezeichnung:	Modellierung in der Siedlungswasserwirtschaft		
Ggf. Untertitel:			
Ggf. Lehrveranstaltungen:	Modellierung Stadttechnische Netze Modellierung Prozesstechnik		
Studiensemester:	SoSe		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wiese		
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wiese Externe Lehrbeauftragte		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:	Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:	X	
	Wahl:		
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte
	sV/V:		150 h Workload, davon <i>Xx h Präsenzzeit</i>
	Ü/LP:	3	5 <i>Xx h Selbststudium</i>
	Summe:	3	5 <i>Xx h Prüfungsvorbereitung</i>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
Modulziele/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.		
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung von Abwassernetzen: • Modellerstellung zur Beschreibung der Zuverlässigkeit und der Hydraulik von Systemen. • Modellierung von Kläranlagen: • Anwendung der Software SIMBA 		
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.		
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Entwurf (Modellierung Stadttechnische Netze) Entwurf (Modellierung Prozesstechnik)		
Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Tafelbild, Skript, Multimediale Lehrformen unter Einbeziehung des Rechners und weiterer geeigneter Software		
Literatur:	Wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Stand:	August 2023		

Modulniveau:	Master		
Modul-Nr.:	MWW4		
Modulbezeichnung:	Wasserwirtschaft im Wandel		
Ggf. Untertitel:			
Ggf. Lehrveranstaltungen:	Wandlungsprozesse und ihre Auswirkungen Ausgewählte Kapitel zu nachhaltiger Planung Internationale Wasserwirtschaft		
Studiensemester:	SoSe		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Schmidt		
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Schmidt Prof. Dr.-Ing. Petra Schneider		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:	Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:	X	
	Wahl:		
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte
	<i>sV/V:</i>	5	5
	<i>Ü/LP:</i>		
	Summe:	5	5
	<i>150 h Workload, davon 64 h Präsenzzeit 46 h Selbststudium 40 h Prüfungsvorbereitung</i>		
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		
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Inhalte des Moduls sind die veränderten Anforderungen und Randbedingungen für Infrastrukturnetze und wasserwirtschaftliche Anlagen sowie die sich daraus ergebenden Konsequenzen für deren Konzeption und Betrieb. Dabei lernen die Studierenden zunächst die Änderungsprozesse selbst zu verstehen (z.B. Demographischer Wandel, Klimawandel, gesellschaftliche Standpunkte, Energiewende) und deren Auswirkungen bzw. Entwicklung für Plangebiete und Anlagen 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. Insbesondere die Gewährleistung der Anpassungsfähigkeit bzw. Robustheit gegenüber sich wandelnden Anforderungen über eine lange Nutzungsdauer steht dabei als planerische Kompetenz im Vordergrund. Dazu werden auch die planerischen und bautechnischen Kompetenzen bestimmter Teilbereiche weiter vertieft (z.B. Anlagen zur Regenwasserversickerung, Löschwasserbereitstellung usw.).</p> <p>Darüber hinaus werden internationale Belange der Wasserwirtschaft vorgestellt und unter Berücksichtigung der jeweiligen regionalen, kulturellen und gesellschaftlichen Besonderheiten diskutiert. Ausgehend von der internationalen Rechtslage (UN Konventionen) werden Methoden des</p>		

	<p>Integrierten und Grenzüberschreitenden Wassermanagements vorgestellt sowie deren Implementierung zur Lösung grenzüberschreitender Wasserkonflikte. Einen Schwerpunkt bildet hierbei der Benefit Sharing Ansatz des internationalen Wassermanagements. Die Studierenden lernen konzeptionelle Analysewerkzeuge kennen wie das DPSIR Framework, das SES Framework und den Power Cube Ansatz um Kausalketten zu verstehen und Good Governance Ansätze anzuleiten. 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>
Inhalt:	<p>Wandlungsprozesse und ihre Auswirkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Wandlungsprozessen (Demographie, Klimawandel, Energiewende) und Auswirkungen • Prognose von Planungsgrößen • Einfluss auf Planung und Konzeption von Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft und wasserwirtschaftliche Anlagen • Maßnahmen und neue Konzepte für die gesamte stadttechnische Erschließung mit Schwerpunkt auf siedlungswasserwirtschaftliche Belange und wasserbauliche Anlagen • Abschätzung ökonomischer Konsequenzen <p>Ausgewählte Kapitel zu nachhaltiger Planung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regionalplanung, Stadtplanung, kommunale Bauleitplanung unter Einbeziehung der Besonderheiten der Wandlungsprozesse • Regenwasserbewirtschaftung: Planung und Bau von Anlagen zur Versickerung und dezentralen RW- • Grundlagen Energiewirtschaft, Energiekonzepte <p>Internationale Wasserwirtschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten der internationalen Wasserwirtschaft und der internationalen Wasserpolitik • Internationale Rechtslage im Wassermanagement • Übersicht über internationale Wasserressourcen und deren Nutzung, Identifikation von konkurrierenden Nutzungsansprüchen • Wasserknappheit, Wasserstress, Wasserrisiko • Grenzüberschreitendes Wassermanagement und Benefit Sharing • Erkennen von Problemstellungen und Lösungsmechanismen • Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM) und Water-Energy-Food Nexus • Vulnerabilitätsanalyse für Wasserressourcen und Syndromanalyse • Bewirtschaftungsmethoden im Kontext international unterschiedlicher geografischer, kultureller und technischer Gegebenheiten • Good governance, Global Water Partnership Toolbox
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Klausur K3 (180 min.)
Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Tafelbild, Skript, Projektbeispiele, Projektberichte, Forschungsberichte, Gesetze
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Berichte des IPCC • Demografischer Wandel: Zukunftsfähige Abwasserkonzepte. Fachbuch. DWA 2014. • Demografischer Wandel: Herausforderungen für die Wasserwirtschaft. Tagungsband. DWA, 2010. • Demografischer Wandel: Herausforderungen und Chancen für die Deutsche Wasserwirtschaft. Fachbuch, DWA 2008.

- Demografischer Wandel als Herausforderung für die Sicherung und Entwicklung einer kosten- und ressourceneffizienten Abwasserinfrastruktur. Umweltbundesamt, 2010.
- Demographischer Wandel und Infrastruktur im ländlichen Raum - von europäischen Erfahrungen lernen? Informationen zur Raumentwicklung, BBR.
- Schrumpfung an der Peripherie: Ein Modellvorhaben im deutsch-tschechischen Grenzgebiet und was Kommunen daraus lernen können. M. Bose und M. Wirth. oekom-Verlag. 2007
- Neue Wege für das Regenwasser: Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten. Dreiseitl, Geiger, Vulkan-Verlag, 2009.
- Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser: Kommentar zum Arbeitsblatt DWA-A 138. Grotehusman et. al., 2008.
- Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung im privaten, gewerblichen und kommunalen Bereich.: Grundlagen und Ausführungsbeispiele. Sieker, Kaiser et.al., Fraunhofer IRB Verlag, 2006.
- Peter Imbusch, Ralf Zoll (Hrsg.): Friedens- und Konfliktforschung. Eine Einführung. Wiesbaden 2004. ISBN 3-531-14426-X
- Fröhlich, Christiane: Zur Rolle der Ressource Wasser in Konflikten, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, 25/2006, S. 32–37.
- Gmelch, Heinz: Globale Umweltprobleme – Dimensionen, Ursachen, Lösungsansätze, in: Mir A. Ferdowsi (Hrsg.): Weltprobleme, München 2007, S. 237–281 (hrsg. von der Bayerischen Landeszentrale für politische Bildungsarbeit BLZ).
- United Nations Development Programme UNDP: Bericht über die menschliche Entwicklung 2006 – Nicht nur eine Frage der Knappheit: Macht, Armut und die globale Wasserkrise, Berlin 2006, hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für die Vereinten Nationen
- De Strasser, L.; Lipponen, A.; Howells, M.; Stec, S.; Bréthaut, C. A Methodology to Assess the Water Energy Food Ecosystems Nexus in Transboundary River Basins. Water 2016, 8, 59.
- Keskinen, M.; Guillaume, J.H.A.; Kattelus, M.; Porkka, M.; Räsänen, T.A.; Varis, O. The Water-Energy-Food Nexus and the Transboundary Context: Insights from Large Asian Rivers. Water 2016, 8, 193.
- Jalilov, S.-M.; Varis, O.; Keskinen, M. Sharing Benefits in Transboundary Rivers: An Experimental Case Study of Central Asian Water-Energy-Agriculture Nexus. Water 2015, 7, 4778-4805.
- Projektunterlagen, Forschungsberichte
- Skriptmaterial

Stand:

August 2023



Modulniveau:	Master		
Modul-Nr.:	MWW5		
Modulbezeichnung:	Hydrologie und Ressourcenbewirtschaftung		
Ggf. Untertitel:			
Ggf. Lehrveranstaltungen:	Hydrologie Ressourcenbewirtschaftung		
Studiensemester:	SoSe		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. habil. Frido Reinstorf		
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. habil. Frido Reinstorf Prof. Dr. rer. nat. Petra Schneider		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:	Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:	X	
	Wahl:		
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte
	sV/V:	6	6
	Ü/LP:		
	Summe:	6	6
	180 h Workload, davon 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium & Prüfungsvorbereitung		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Statistik, Wasserbau, Hydrologie 1, Hydrobiologie & -chemie		
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach Absolvierung des Moduls verfügen die Studierenden über die Fähigkeit der angewandten Modellierung hydrologischer Prozesse und der hydrologischen Vorhersage sowie der Speicherbewirtschaftung. Sie kennen verschiedene Modellansätze in unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen und können deren Anwendungsbereiche sowie die zugehörigen Parametrisierungsansätze bewerten.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Bedeutung und Möglichkeiten des gesellschaftlichen Funktionssystems Wirtschaft, insbesondere der Ressourcenbewirtschaftung. Sie kennen biotische und abiotische Ressourcen, sowie die Schwerpunkte des Integrierten Wasserressourcenmanagements. Die Studierenden 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. Sie erkennen Probleme konkurrierender Nutzungsansprüche und Lösungsmöglichkeiten dafür, die auf der Basis eines nachhaltigen Stoffstrommanagements zu entwickeln sind. Sie kennen weiterhin die wichtigsten Stoffstromanalyseansätze und Modelle. Die Studierenden kennen die negativen Auswirkungen nicht-nachhaltiger Wasserbewirtschaftung (externalisierte Umweltprobleme), wie Mikroschadstoffe und Wasserknappheit.</p>		
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Modelle zur Simulation des Durchflussprozesses, • Speicherwirtschaft • Parametergewinnung und Modellunsicherheit 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Einsatz komplexer hydrologischer Einzugsgebietsmodelle • historische Entwicklung des Wirtschaftens und der Wirtschaftswissenschaften bei besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen Leistungen natürlicher Systeme • Vertiefung der Theorien, Methoden und Verfahrensweisen des Wirtschaftens mit der Natur und den natürlichen Ressourcen sowie Stoffstrommanagement und Materialflussanalyse. • Möglichkeiten der heutigen Volkswirtschaft bei der Gestaltung der wirtschaftlichen Beziehungen 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 • Beziehungen zwischen Betriebswirtschaft und Umwelt, Internalisierung externer Effekte
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung oder Klausur K3 (180 min.) oder Experimentelle Arbeit
Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Tafelbild, Skript, PC, Gruppendiskussion / Präsenzlehre und/oder Online-Lehre; e-learning
Literatur:	Wird im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben
Stand:	August 2023

Modulniveau:	Master			
Modul-Nr.:	MWW6			
Modulbezeichnung:	Modellierung Gewässer			
Ggf. Untertitel:				
Ggf. Lehrveranstaltungen:	Modellierung Grundwasser Modellierung Oberflächengewässer			
Studiensemester:	WiSe			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Daniel Bachmann			
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Frido Reinstorf Prof. Dr.-Ing. Daniel Bachmann			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:	Master Wasserwirtschaft		
	Pflicht:	X		
	Wahl:			
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte	
	sV/V:	1	150 h Workload, davon 50 h Präsenzzeit 100 h Selbststudium & Prüfungsvorbereitung	
	Ü/LP:	2		5
	Summe:	3		5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Hydromechanik, Hydrologie			
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden anwendungsbereite Kenntnisse und Fähigkeiten zur eigenständigen Lösung von praxisnahen wasserwirtschaftlichen Aufgabenstellungen mit Hilfe von numerischer Modellierung als direkte Berufsvorbereitung erlangt.			
Inhalt:	<p>Themenschwerpunkte der Lehrveranstaltung Modellierung Grundwasser sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Grundwasserströmung und –transport; Kennwerte • Einführung in die Grundwassermodellierung (2D, 3D); Parametergewinnung • Praktische Anwendung / Beleg <p>Themenschwerpunkte der Lehrveranstaltung Modellierung Oberflächengewässer sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 			
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.			

Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Entwurf (Modellierung Grundwasser) Entwurf (Modellierung Oberflächengewässer)
Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Videomaterial, Lernplattform <i>moodle</i> , Tafel, Softwareanwendung
Literatur:	Wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Stand:	August 2023



Modulniveau:	Master			
Modul-Nr.:	MWW7			
Modulbezeichnung:	Betriebsführung in der Siedlungswasserwirtschaft			
Ggf. Untertitel:				
Ggf. Lehrveranstaltungen:	Trinkwassergewinnung und -verteilung Trink- und Brauchwasseraufbereitung Abwassersammlung und -transport Abwasserreinigung und Schlammbehandlung Technische Mikrobiologie			
Studiensemester:	WiSe			
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wiese			
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wiese Dr. rer. nat. Uta Langheinrich Externe Lehrbeauftragte			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:		Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:		X	
	Wahl:			
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte	240 h Workload, davon Xx h Präsenzzeit Xx h Selbststudium Xx h Prüfungsvorbereitung
	sV/V:	7	7	
	Ü/LP:	1	1	
	Summe:	8	8	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine			
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 Kenntnisse in Verfahrenstechnik & Biotechnologie aus Bachelorstudium			
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden anwendungsbereite Kenntnisse und Fähigkeiten zum Betrieb von Trinkwasserversorgungsanlagen und 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.			
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Betrieb, Überwachung und Unterhaltung von Versorgungsnetzen, Brunnenalterung und Brunnenregenerierung, Verfahrenstechnische Anpassung von Trinkwasseraufbereitungsanlagen. • Betrieb, Überwachung und Unterhaltung von Anlagen der Abwasserableitung und kommunalen Abwasserreinigung. • Verfahrenstechnische Anpassung von Abwasserbehandlungsanlagen zur weitergehenden Abwasserreinigung. • Wie mikrobielle Stoffwandlungsprozesse zur Lösung aktueller 			

	Umweltprobleme genutzt und in technische Verfahren und Anlagen überführt werden können
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Klausur K3 (180 min.) Experimentelle Arbeit
Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Tafelbild, Skript
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Literaturliste wird ausgegeben & selbständige Literaturrecherche • Bitton, Gabriel: Wastewater microbiology. Wiley 2011 • Chmiel., H. Bioprozesstechnik :Einführung in die Bioverfahrenstechnik. Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag München, 2018 • Renneberg, R.: Biotechnologie für Einsteiger. Springer Spektrum 2018 • Röske, I. und D. Uhlmann: Biologie der Wasser- und Abwasserbehandlung. ULMER UTB 2005 u.a.
Stand:	August 2023



Modulniveau:	Master		
Modul-Nr.:	MWW8		
Modulbezeichnung:	Management und Sanierung in der Siedlungswasserwirtschaft		
Ggf. Untertitel:			
Ggf. Lehrveranstaltungen:	Sanierungsverfahren Zustandserfassung und Zustandsbewertung Sanierungsstrategien und Prognosemodelle		
Studiensemester:	WiSe		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Schmidt		
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Schmidt		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:	Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:	X	
	Wahl:		
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte
	sV/V:	5	5
	Ü/LP:		
	Summe:	5	5
	<i>150 h Workload, davon 64 h Präsenzzeit 40 h Selbststudium 36 h Prüfungsvorbereitung</i>		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse zu Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft allgemein, Grundlagen zu Bauverfahren und Ökonomie		
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Inhalte des Moduls sind die Prozesse und Zusammenhänge rund um Erhalt, Betrieb und Management von stadtechnischen 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.</p>		
Inhalt:	<p>Sanierungsverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Wartung und Reinigung von Netzen • grabenlose Sanierungsverfahren für Wasser- und Abwassernetze, Reparatur-, Renovierungs- und Erneuerungsverfahren • Verfahrensauswahl und ökonomische Bewertung <p>Zustandserfassung und Zustandsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Zustandserfassung (optische und sensorische Inspektion) • Verfahren und Algorithmen zur Zustandsbeurteilung 		

	<p>Sanierungsstrategien und Prognosemodelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Entwicklung von Sanierungsstrategien unter Berücksichtigung sich ändernder Anforderungen und unter technischen, ökonomischen und nachhaltigen Zielstellungen • Einsatz von mathematischen Prognosemodellen zur Abschätzung von Restnutzungsdauern
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Klausur K3 (180 min.)
Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Tafelbild, Skript, Regelwerke DWA, DVGW, Normen, Videos, Baustellenbesichtigungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • DWA Regelwerksreihen 149, 143, 142, 127 • DVGW Regelwerk • Einschlägige Normen DIN und EN • Instandhaltung von Kanalisationen: Band 1. D. Stein und R.Stein. 2014 • Grabenloser Leitungsbau. D. Stein. Ernst und Sohn Verlag. 2003. • Praxis-Handbuch - Rehabilitation von Wasserversorgungsnetzen: Strategien, Verfahren, Fallbeispiele. H. Roscher. Beuth-Verlag 2009 • Bedarfsorientierte Instandhaltung von Kanalisationen. K. Müller. Fraunhofer IRB Verlag 2010. • Aktuelle Veröffentlichungen in Fachzeitschriften (3r, KA) • Ausgewählte Unterlagen aus Planungen und Projekten. • Skriptmaterial. • Konferenzmaterial DWA/DVGW
Stand:	August 2023



Modulniveau:	Master		
Modul-Nr.:	MWW9		
Modulbezeichnung:	Planung, Bau, Betrieb und Sanierung von Wasserbauwerken und Hochwasserschutz		
Ggf. Untertitel:			
Ggf. Lehrveranstaltungen:	Planung, Bau, Betrieb und Sanierung wasserbaulicher Anlagen Hochwasserschutz und Hochwasserrisikomanagement		
Studiensemester:	WiSe		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd Ettmer		
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd Ettmer Prof. Dr.-Ing. Daniel Bachmann		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:	Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:	X	
	Wahl:		
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte
	<i>sV/V:</i>	5	180 h Workload, davon 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium & Prüfungsvorbereitung
	<i>Ü/LP:</i>	1	
	Summe:	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Hydrologische, hydromechanische und wasserbauliche Grundlagen		
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten, um komplexe und interdisziplinäre Arbeiten an wasserbaulichen Großprojekten durchführen zu können, erlangt. Des Weiteren sind sie in der Lage numerische Modelle und experimentelle Untersuchungen selbstständig im Kontext wasserbaulicher Fragestellungen anzuwenden und die damit verbundenen Möglichkeiten und Grenzen abschätzen zu können.		
Inhalt:	<p>Planung, Bau, Betrieb und Sanierung wasserbaulicher Anlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung von Fragestellungen aus dem Wasserbau • Planung, Bemessung, Bau und Betrieb sowie Sanierung wasserbaulicher Anlagen wie Wehranlagen, Talsperren, Wasserkraftanlagen, Fischaufstiegsanlagen <p>Hochwasserschutz und Hochwasserrisikomanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen des Hochwasserschutzes: von der Abflussentstehung bis zum Hochwasserschaden • Hochwasserrisikomanagement 		
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.		
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Klausur K1 (60 min) Entwurf: Die Studierenden wenden die erworbenen Fähigkeiten in einem praxisnahen, planerischen Prozess zur Umgestaltung oder Sanierung einer wasserbaulichen Anlage an.		

Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Videomaterial, Lernplattform <i>moodle</i> , Tafelbild, Skript
Literatur:	Wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Stand:	August 2023



Modulniveau:	Master			
Modul-Nr.:	MWW10			
Modulbezeichnung:	Wahlpflichtfächer			
Ggf. Untertitel:				
Ggf. Lehrveranstaltungen:	<p>Empfohlen werden: Ecology and restoration of rivers (2 SWS sV, 2 CP, K1) Ecology and restoration of lakes (2 SWS sV, 2 CP, K1) Kreislaufwirtschaft (2 SWS sV, 2 CP, K1) Reststoffbehandlung (2 SWS sV, 2 CP, K1; 1 SWS LP, 2 CP, EA)</p> <p>Es können aber auch andere Fächer aus dem Masterlehreangebot des FB WUBS belegt werden (siehe andere SPO sowie WPF-Katalog). Die jeweilige Lehrform, Prüfungsart sowie die zugeordneten CP sind dort ausgewiesen. Die angebotenen WPF und die Modulbeschreibungen finden Sie in der jeweils aktuellen Fassung auf dem Online-Schwarzen Brett des Fachbereiches Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit. Insgesamt müssen 10 CP im Bereich der Wahlpflichtfächer durch erfolgreiches Absolvieren der jeweiligen Prüfungsleistungen nachgewiesen werden.</p>			
Studiensemester:	WiSe & SoSe			
Modulverantwortliche(r):	Studiengangsleiter/-in			
Dozent(in):	Lehrende/-r der angebotenen Lehrveranstaltung			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:		Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:			
	Wahl:		X	
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte	300 h Workload
	sV/V:			
	Ü/LP:			
	Summe:		10	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine			
Empfohlene Voraussetzungen:	keine			
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Entsprechend der angebotenen Wahlpflichtmodule Erweiterung des Kompetenzprofils der Studierenden durch Auswahl von Modulen aus benachbarten Fachgebieten.			
Inhalt:	<p>Entsprechend der angebotenen Wahlpflichtmodule</p> <p>Empfehlungen (Fächer auch einzeln belegbar):</p> <p>WPF-Modul Ecology of rivers and lakes Students are able to identify main processes in ecological and restoration projects of rivers. They learn the practice of ecological analysis and basics in ecological planning. <i>Ecology and restoration of rivers (2 SWS sV, 2 CP, K1):</i> Using makro-zoobenthos as indicator. <i>Ecology and restoration of lakes (2 SWS sV, 2 CP, K1):</i> Basics in lake ecology and lake restoration. Ecology and restoration</p>			

	<p>aspects in international projects.</p> <p>WPF-Modul Kreislaufwirtschaft und Reststoffbehandlung: 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. <i>Kreislaufwirtschaft (2 SWS sV, 2 CP, K1)</i> <i>Reststoffbehandlung (2 SWS sV, 2 CP, K1; 1 SWS LP, 2 CP, EA)</i></p>
Prüfungsvorleistungen:	Sollten Prüfungsvorleistungen gefordert sein, werden diese zu Beginn der Vorlesung in Art und Umfang bekannt gegeben.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Entsprechend der angebotenen Wahlpflichtmodule
Medienformen/ Lernmethode:	Präsentation, Tafelbild, Skript
Literatur:	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung ausgegeben.
Stand:	August 2023



Modulniveau:	Master		
Modul-Nr.:	MWW11		
Modulbezeichnung:	Masterarbeit und Kolloquium		
Ggf. Untertitel:			
Ggf. Lehrveranstaltungen:	-		
Studiensemester:	-		
Modulverantwortliche(r):	Betreuende/-r Hochschullehrer/-in		
Dozent(in):	Betreuende/-r Hochschullehrer/-in		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang:	Master Wasserwirtschaft	
	Pflicht:	X	
	Wahl:		
Lehrform/ SWS/ Arbeitsaufwand/ Kreditpunkte:	Lehrform	SWS	Kreditpunkte
	sV/V:		900 h Workload
	Ü/LP:		
	Summe:		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Lt. Prüfungsordnung ist der erfolgreiche Abschluss aller Pflichtmodule Voraussetzung.		
Empfohlene Voraussetzungen:	-		
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>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.</p>		
Inhalt:	Thema der Masterarbeit		
Prüfungsvorleistungen:	keine		
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	Masterarbeit Kolloquium		
Stand:	August 2023		