



Karlsruher Institut für Technologie

# Modulhandbuch Water Science and Engineering (M.Sc.)

SPO 2016

Sommersemester 2019

Stand: 29.03.2019

KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften



Herausgeber:

Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
76128 Karlsruhe

Fotografien:

- |                |                   |                    |
|----------------|-------------------|--------------------|
| 1. Harald Horn | 2. Bettina Waibel | 3. IWG- Hydrologie |
| 4. Harald Horn | 5. Ulrike Scherer | 6. IWG- Hydrologie |

Ansprechpartner:

jan.wienhoefer@kit.edu

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Studienplan</b>	<b>7</b>
1	Ziele des Studiums	7
2	Aufbau des Studiums	8
2.1	Advanced Fundamentals (AF)	9
2.2	Cross-Cutting Methods & Competencies (CC)	10
2.3	Profilstudium (P)	12
2.3.1	Profil A: Water Technologies & Urban Water Cycle (PA)	12
2.3.2	Profil B: Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering (PB)	14
2.3.3	Profil C: Environmental System Dynamics & Management (PC)	16
2.3.4	Profil D: Water Resources Engineering (PD)	18
2.3.5	Supplementary Modules (SM)	18
2.4	Study Project	20
2.5	Master's Thesis/Masterarbeit	20
2.6	Überfachliche Qualifikationen	20
2.7	Zusatzleistungen	20
3	Modulwahl, Persönlicher Studienplan & Mentoring	21
4	Erfolgskontrollen: Prüfungen und Studienleistungen	21
4.1	Anmeldung	21
4.2	Abmeldung	21
4.3	Wiederholung	22
5	Anerkennung von Leistungen	22
5.1	Anrechnung bereits erbrachter Leistungen	22
5.2	Anerkennung außerhalb des Hochschulsystems erbrachter Leistungen	22
6	Besondere Lebenslagen	22
6.1	Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung	22
6.2	Mutterschutz, Elternzeit und Familienpflichten	23
7	Ansprechpartner	24
8	Aktuelle Änderungen	25
<b>II</b>	<b>Module</b>	<b>26</b>
	Advanced Computational Fluid Dynamics (WSEM-PB522) - M-BGU-103384	26
	Advanced Fluid Mechanics (WSEM-AF401) - M-BGU-103359	28
	Allgemeine Meteorologie (WSEM-SM971) - M-PHYS-103732	29
	Analysis of Spatial Data (WSEM-CC773) - M-BGU-103762	30
	Analysis of Turbulent Flows (WSEM-PB521) - M-BGU-103363	32
	Angewandte Meteorologie: Turbulente Ausbreitung (WSEM-SM973) - M-PHYS-103387	34
	Applied Microbiology (WSEM-PA982) - M-CIWVT-103436	35
	Biofilm Systems (WSEM-PA224) - M-CIWVT-103441	36
	Data Analysis and Environmental Monitoring (WSEM-CC771) - M-BGU-103378	37
	Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (WSEM-CC933) - M-BGU-101846	39
	Energiewasserbau (WSEM-PB653) - M-BGU-100103	41
	Environmental Fluid Mechanics (WSEM-PB421) - M-BGU-103383	42
	Erdbau und Erddambau (WSEM-SM961) - M-BGU-103402	43
	Experimental Hydrology (WSEM-PC731) - M-BGU-103371	45
	Experiments in Fluid Mechanics (WSEM-CC471) - M-BGU-103377	47
	Flow and Sediment Dynamics in Rivers (WSEM-PB633) - M-BGU-104083	49
	Forschungsmodul: Mikrobielle Diversität (WSEM-CC922) - M-CHEMBIO-100238	51

Freshwater Ecology (WSEM-CC371) - M-BGU-104922	53
Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers (WSEM-CC571) - M-BGU-104920	55
Fundamentals of Water Quality (WSEM-AF201) - M-CIWVT-103438	56
Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste (WSEM-CC935) - M-BGU-101044	58
Gewässerlandschaften (WSEM-PC761) - M-BGU-103400	59
Groundwater Management (WSEM-PC561) - M-BGU-100340	61
Hydraulic Engineering (WSEM-AF601) - M-BGU-103376	63
Hydraulic Structures (WSEM-PB631) - M-BGU-103389	64
Hydrogeologie: Gelände- und Labormethoden (WSEM-PC821) - M-BGU-102441	66
Hydrogeologie: Grundwassermodellierung (WSEM-PC831) - M-BGU-102439	68
Hydrogeologie: Karst und Isotope (WSEM-PC841) - M-BGU-102440	69
Hydrogeology (WSEM-AF801) - M-BGU-103406	70
Hydrological Measurements in Environmental Systems (WSEM-PC732) - M-BGU-103763	72
Industrial Water Management (WSEM-PA323) - M-BGU-104073	74
Instrumental Analysis (WSEM-CC921) - M-CIWVT-103437	75
Integrated Infrastructure Planning (WSEM-CC791) - M-BGU-103380	77
Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (WSEM-CC774-ENVDAT) - M-BGU-104880	79
Introduction to Matlab (WSEM-CC772) - M-BGU-103381	81
Language Skills 1 (2 CP) (WSEM-CC949) - M-BGU-103466	83
Management of Water Resources and River Basins (WSEM-PC721) - M-BGU-103364	85
Management von Fluss- und Auenökosystemen (WSEM-PC986) - M-BGU-103391	87
Mass Transfer and Reaction Kinetics (WSEM-CC925) - M-CIWVT-104879	89
Membrane Technologies and Excursions (WSEM-PA222) - M-CIWVT-103413	91
Meteorologische Naturgefahren und Klimawandel (WSEM-SM972) - M-PHYS-103386	93
Modeling of Water and Environmental Systems (WSEM-AF101) - M-BGU-103374	95
Modul Masterarbeit (WSE-MS-THESIS) - M-BGU-100080	96
Numerical Fluid Mechanics (WSEM-AF501) - M-BGU-103375	97
Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (WSEM-CC912) - M-MATH-103404	98
Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (WSEM-PB651) - M-BGU-103390	100
Practical Course in Water Technology (WSEM-PA223) - M-CIWVT-103440	101
Probability and Statistics (WSEM-CC911) - M-MATH-103395	103
Process Engineering in Wastewater Treatment (WSEM-PA321) - M-BGU-103399	104
Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (WSEM-PB661) - M-BGU-103394	106
Protection and Use of Riverine Systems (WSEM-PC762) - M-BGU-103401	107
Remote Sensing and Positioning (WSEM-CC931) - M-BGU-103442	109
River Basin Modeling (WSEM-PC341) - M-BGU-103373	110
Study Project (WSEM-SP111) - M-BGU-103439	112
Subsurface Flow and Contaminant Transport (WSEM-PC725) - M-BGU-103872	113
Technische Hydraulik (WSEM-PB431) - M-BGU-103385	115
Thermal Use of Groundwater (WSEM-SM879) - M-BGU-103408	116
Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems (WSEM-PC725) - M-BGU-103369	118
Umweltgeotechnik (WSEM-SM962) - M-BGU-100079	120
Umweltkommunikation / Environmental Communication (WSEM-CC792) - M-BGU-101108	122
Urban Water Infrastructure and Management (WSEM-AF301) - M-BGU-103358	124
Verkehrswasserbau (WSEM-PB655) - M-BGU-103392	126
Versuchswesen und Strömungsmesstechnik (WSEM-PB641) - M-BGU-103388	127
Wastewater and Storm Water Treatment (WSEM-PA322) - M-BGU-103362	129
Wastewater and Storm Water Treatment Facilities (WSEM-PA322) - M-BGU-104898	131
Wastewater Treatment Technologies (WSEM-PA321) - M-BGU-104917	133
Water and Energy Cycles (WSEM-AF701) - M-BGU-103360	135
Water Distribution Systems (WSEM-PA621) - M-BGU-104100	137
Water Ecology (WSEM-CC371) - M-BGU-103361	139
Water Technology (WSEM-PA221) - M-CIWVT-103407	141

<b>III Teilleistungen</b>	<b>142</b>
Advanced Fluid Mechanics - T-BGU-106612	142
Allgemeine Meteorologie - T-PHYS-101091	143
Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung - T-BGU-100089	144
Analysis of Turbulent Flows - T-BGU-103561	145
Applied Ecology and Water Quality - T-BGU-109956	146
Biofilm Systems - T-CIWVT-106841	147
Booklet Integrated Infrastructure Planning - T-BGU-106763	148
Data Analysis and Environmental Monitoring - T-BGU-106761	149
Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen - T-BGU-101681	150
Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung - T-BGU-103541	151
Energiewasserbau - T-BGU-100139	152
Environmental Biotechnology - T-CIWVT-106835	153
Environmental Fluid Mechanics - T-BGU-106767	154
Erdbau und Erddammbau - T-BGU-106792	155
Examination on Meteorological Hazards - T-PHYS-109979	157
Examination on Seminar IPCC Assessment Report - T-PHYS-107713	158
Examination on Turbulent Diffusion - T-PHYS-109981	159
Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply - T-CIWVT-106820	160
Experiments in Fluid Mechanics - T-BGU-106760	161
Field Training Water Quality - T-BGU-109957	162
Field Training Water Quality - T-BGU-106668	163
Flow and Sediment Dynamics in Rivers - T-BGU-108467	164
Fluss- und Auenökologie - T-BGU-106777	165
Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers - T-BGU-109953	166
Fundamentals of Water Quality - T-CIWVT-106838	167
Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste - T-BGU-101756	168
Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung - T-BGU-101757	169
Geostatistics - T-BGU-106605	170
Gewässerlandschaften - T-BGU-106789	171
Groundwater Flow around Structures - T-BGU-106774	172
Groundwater Hydraulics - T-BGU-100624	173
Homework 'Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning' - T-BGU-109950	174
Hydraulic Engineering - T-BGU-106759	175
Hydrogeologie: Gelände- und Labormethoden - T-BGU-104834	176
Hydrogeologie: Grundwassermodellierung - T-BGU-104757	177
Hydrogeologie: Karst und Isotope - T-BGU-104758	178
Hydrogeology - T-BGU-106801	179
Hydrological Measurements in Environmental Systems - T-BGU-106599	180
Industrial Water Management - T-BGU-108448	181
Instrumentelle Analytik - T-CIWVT-106837	182
Integrated Infrastructure Planning - T-BGU-106764	183
Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning - T-BGU-109949	184
Introduction to Matlab - T-BGU-106765	185
Isotope Hydrology - T-BGU-106606	186
Lab report "Industrial Water Management" - T-BGU-109980	187
Management of Water Resources and River Basins - T-BGU-106597	188
Mass Transfer and Reaction Kinetics - T-CIWVT-109913	189
Masterarbeit - T-BGU-100093	190
Membrane Technologies and Excursions - T-CIWVT-106819	191
Meteorological Hazards - T-PHYS-109140	192
Microbiology for Engineers - T-CIWVT-106834	193
Mikrobielle Diversität - T-CHEMBIO-108674	194
Modeling of Water and Environmental Systems - T-BGU-106757	195
Numerical Fluid Mechanics - T-BGU-106758	196
Numerical Fluid Mechanics II - T-BGU-106768	197

Numerical Groundwater Modeling - T-BGU-100625 . . . . .	198
Numerische Mathematik für die Fachrichtung Informatik - T-MATH-102242 . . . . .	199
Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau - T-BGU-106776 . . . . .	200
Ökosystemmanagement - T-BGU-106778 . . . . .	201
Organic Trace Analysis of Aqueous Samples - T-CIWVT-106836 . . . . .	202
Parallel Programming Techniques for Engineering - T-BGU-106769 . . . . .	203
Platzhalter 1 Language Skills 1 - T-BGU-106884 . . . . .	204
Platzhalter 2 Language Skills 1 ub - T-BGU-106885 . . . . .	205
Practical Course in Water Technology - T-CIWVT-106840 . . . . .	206
Prerequisite Protection and Use of Riverine Systems - T-BGU-106790 . . . . .	207
Probability and Statistics - T-MATH-106784 . . . . .	208
Process Engineering in Wastewater Treatment - T-BGU-106787 . . . . .	209
Project Report Water Distribution Systems - T-BGU-108485 . . . . .	210
Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen - T-BGU-106783 . . . . .	211
Protection and Use of Riverine Systems - T-BGU-106791 . . . . .	212
Prüfungsvorleistung Gewässerlandschaften - T-BGU-106788 . . . . .	213
Prüfungsvorleistung Umweltkommunikation - T-BGU-106620 . . . . .	214
Remote Sensing and Positioning - T-BGU-106843 . . . . .	215
River Basin Modelling - T-BGU-106603 . . . . .	216
Seminar Paper 'Flow Behavior of Rivers' - T-BGU-108466 . . . . .	217
Strömungsmesstechnik - T-BGU-103562 . . . . .	218
Studienarbeit "Verkehrswasserbau" - T-BGU-106779 . . . . .	219
Study Project - T-BGU-106839 . . . . .	220
Technische Hydraulik - T-BGU-106770 . . . . .	221
Term Paper Contaminant Transport - T-BGU-106683 . . . . .	222
Term Paper 'International Sanitary Engineering' - T-BGU-109265 . . . . .	223
Thermal Use of Groundwater - T-BGU-106803 . . . . .	224
Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems - T-BGU-106598 . . . . .	225
Turbulent Diffusion - T-PHYS-108610 . . . . .	226
Übertageponien - T-BGU-100084 . . . . .	227
Umweltkommunikation - T-BGU-101676 . . . . .	228
Urban Water Infrastructure and Management - T-BGU-106600 . . . . .	229
Verkehrswasserbau - T-BGU-106780 . . . . .	230
Wasserbauliches Versuchswesen II - T-BGU-106773 . . . . .	231
Wastewater and Storm Water Treatment - T-BGU-106601 . . . . .	232
Wastewater and Storm Water Treatment Facilities - T-BGU-109934 . . . . .	233
Wastewater Treatment Technologies - T-BGU-109948 . . . . .	234
Water and Energy Cycles - T-BGU-106596 . . . . .	235
Water Distribution Systems - T-BGU-108486 . . . . .	236
Water Ecology - T-BGU-106602 . . . . .	237
Water Technology - T-CIWVT-106802 . . . . .	238
Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk - T-BGU-106775 . . . . .	239
<b>IV Anhang: Modellstudienpläne</b>	<b>240</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>245</b>

# Teil I

## Studienplan

Das Modulhandbuch ist das maßgebliche Dokument, in dem die inhaltliche Struktur des Studiengangs dargestellt ist, und hilft somit bei der Orientierung im Studium. Es beschreibt die zum Studiengang gehörenden Fächer und Module und stellt so die notwendigen Informationen bereit, damit die Studierenden ihr interdisziplinäres Studium sowohl inhaltlich als auch zeitlich auf die persönlichen Bedürfnisse, Interessen und beruflichen Perspektiven zuschneiden können.

Im Studienplan (Teil I) werden allgemeine Regelungen aus der Studien- und Prüfungsordnung (SPO) sowie die Struktur des Studiengangs spezifiziert, beispielsweise sind hier die Zuordnungen einzelner Module zu den Pflicht- und Wahlpflichtfächern aufgeführt. Auf der Webseite <http://www.sle.kit.edu/imstudium/master-water-science-engineering.php> sind die aktuelle Studien- und Prüfungsordnung (SPO) und ggfs. Änderungssatzungen dazu zu finden.

Die zweite zentrale Funktion des Modulhandbuchs ist die Zusammenstellung der Modulbeschreibungen (Teil II), in denen auch weitere Informationen über Voraussetzungen und Empfehlungen für einzelne Module gegeben werden. Die Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen sind bei den sogenannten "Teilleistungen" (Teil III) beschrieben. Dort sind dann auch Links zu den Lehrveranstaltungen im online Vorlesungsverzeichnis (VVZ), die zum Ablegen der Erfolgskontrollen besucht werden sollten.

### 1 Ziele des Studiums

Der Masterstudiengang **Water Science & Engineering** bietet eine interdisziplinäre, forschungsorientierte Ausbildung an der Schnittstelle wasserbezogener Ingenieur- und Naturwissenschaften. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbständig Strategien und technische Lösungsansätze für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Ressource Wasser zu entwickeln. Dabei sind sie tätig in dem komplexen Spannungsfeld zwischen einer effizienten Nutzung der begrenzten Wasservorräte, den steigenden Anforderungen an deren Schutz, dem Umgang mit hydrometeorologischen Extremereignissen und den Auswirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf und wasserbezogene Stoffkreisläufe. Sie sind für eine verantwortungsvolle Tätigkeit in Planungs- und Ingenieurbüros, Industrieunternehmen, im Öffentlichen Dienst, der internationalen Entwicklungszusammenarbeit und der Wissenschaft qualifiziert und erwerben die Befähigung zur Anfertigung einer Dissertation.

Die Absolventinnen und Absolventen erwerben breite und vertiefte Kenntnisse der wasserbezogenen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, die auf ihre im Bachelorstudium erworbenen Vorkenntnisse aufbauen. Das Studienangebot an vertiefenden Grundlagen wird durch fundierte Kenntnisse ingenieur- und naturwissenschaftlicher Methoden sowie Querschnittskompetenzen ("Cross Cutting Methods & Competencies") flankiert. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, ihre theoretischen Fachkenntnisse in quantitative Ansätze zur Bilanzierung von Systemen umzusetzen und diese analytisch und numerisch zu lösen. Sie können Zustände in der Umwelt präzise fachbezogen beschreiben und Lösungsansätze gegenüber Expertinnen und Experten sowie Laiinnen und Laien in einer verständlichen Form argumentativ vertreten. Durch praktische Übungen in Laboren, Computerpools oder im Gelände erwerben sie die Fähigkeit, Methoden in spezifischen Kontexten selbst anzuwenden. Sie verfügen über fundierte Kompetenzen zur Analyse zeit- und raumbezogener Daten, dem Design von Experimenten und können den Unsicherheitsbereich von Mess- und Modellergebnissen beurteilen. Die dabei angewendeten Methoden und Vorgehensweisen können reflektiert und an wechselnde Randbedingungen angepasst werden.

Im Spezialisierungsbereich, bestehend aus den vier Profilen "Water Technologies & Urban Water Cycle", "Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering", "Environmental System Dynamics & Management" und "Water Resources Engineering", die sich an aktuellen Berufsbildern orientieren, erwerben die Absolventinnen und Absolventen die Kompetenz, in von ihnen ausgewählten Gebieten die vertiefenden Grundlagen mit ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen zu verknüpfen. Dadurch sind Absolventinnen und Absolventen in der Lage, ihr Grundlagenwissen in die Entwicklung innovativer Technologien und Managementkonzepte umzusetzen und in die Praxis zu transferieren. In weiteren frei wählbaren Modulen eignen sie sich Kenntnisse an, die ihr Profil ergänzen, z.B. aus angrenzenden natur- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen.

Die Handlungskompetenz der Absolventinnen und Absolventen zur Erarbeitung strukturierter Lösungen wird durch ein interdisziplinäres "Study Project" gefördert, in dem konkrete Problemstellungen im Rahmen projektbasierter Ansätze bearbeitet werden.

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Water Science & Engineering verfügen über ein breites und vertieftes Wissen, eine umfassende Methodenkompetenz und ein fundiertes Verständnis der komplexen Zusammenhänge in Umweltsystemen. Zur Lösung ihrer Aufgaben setzen sie verschiedenste analytische, experimentelle, technische und planerische Methoden ein und können wasserbezogene Problemstellungen unter Berücksichtigung gesellschaftlicher und ökonomischer Kriterien bewerten. Sie setzen sich selbständig mit dem Stand der Forschung auseinander und sind in der Lage, komplexe Fragestellungen zu identifizieren und adäquate Methoden auszuwählen, um diese lösungsorientiert zu bearbeiten.

Durch das überwiegend englischsprachige Lehrangebot und die Zusammenarbeit in internationalen Studierenden-Teams können Absolventen und Absolventinnen ihre Ergebnisse auch im internationalen Kontext kommunizieren.

## 2 Aufbau des Studiums

Das Masterstudium Water Science & Engineering umfasst 120 Leistungspunkte (LP) und ist in die Fächer

- Advanced Fundamentals, AF (27 LP), Pflichtfach
- Cross-Cutting Methods & Competencies, CC (12 LP), Pflichtfach
- Profilstudium, P (36 LP), Wahlpflichtfach
  - PA Water Technologies & Urban Water Cycle
  - PB Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering
  - PC Environmental System Dynamics & Management
  - PD Water Resources Engineering
- Study Project, SP (15 LP), Pflichtfach

sowie die Anfertigung einer Masterarbeit im Umfang von 30 LP gegliedert (Abbildung 1).

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.
<b>Vertiefungsstudium</b>		<b>Study Project</b> 15 LP	<b>Masterarbeit</b> 30 LP  Bearbeitungs- dauer: 6 Monate  <b>Abschluss durch Vortrag</b>
<b>Module im Fach</b> 27 LP <b>Advanced Fundamentals:</b> Modeling of Water and Environmental Systems; zudem sind 4 aus den 7 Modulen zu wählen: Fundamentals of Water Quality, Urban Water Infra- structure and Management, Advanced Fluid Mecha- nics, Numerical Fluid Mechanics, Hydraulic Enginee- ring, Water and Energy Cycles, Hydrogeology			
<b>Module im Fach</b> 12 LP <b>Cross-Cutting Methods and Competencies:</b> wählbar aus gelistetem Angebot			
<b>Profilstudium</b>			
Module wählbar aus gelistetem <b>min. 24 LP</b> Angebot im gewähltem Profil: <b>Water Technologies &amp; Urban Water Cycle (A)</b> <b>Fluid Mechanics &amp; Hydraulic Engineering (B)</b> <b>Environmental System Dynamics &amp;</b> <b>Management (C)</b> <b>Water Resources Engineering (D)</b>			
frei wählbar aus Gesamtangebot <b>max. 12 LP</b> des Studiengangs: <b>fachwissenschaftliche Module</b>			
<b>Zusatzstudium</b>			
frei wählbar aus dem Gesamtangebot des KIT <b>max. 30 LP</b>			

Abbildung 1: Struktur des Masterstudiums Water Science & Engineering.

## 2.1 Advanced Fundamentals (AF)

Im Pflichtfach "Advanced Fundamentals" werden fortgeschrittene Grundlagen wasserbezogener Ingenieur- und Naturwissenschaften im Umfang von 27 LP vermittelt. In Tabelle 1 sind die diesem Fach zugeordneten Module aufgelistet. Das Modul "Modeling of Water and Environmental Systems (AF101)" ist für alle Studierenden Pflicht. Aus den weiteren sieben fachspezifischen Modulen sind vier auszuwählen – je nach Interessengebiet und gewünschter Spezialisierung (vgl. "Profilstudium"). Dabei empfiehlt es sich, die für das gewählte Profil grundlegenden Module mit in die Wahl einzubeziehen. Im Einzelnen sind empfohlen:

- für Profil A: AF201 und AF301
- für Profil B: AF401, AF501 und AF601
- für Profil C: AF701 und AF801

**Tabelle 1: Module AF – Advanced Fundamentals**

Modul			Veranstaltung				EK	
Code: (WSEM-)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS W   S	Art	LP	
AF101:	Modeling of Water and Environmental Systems (S. 95)*	3	Modeling of Water and Environmental Systems (E)	V	2	SL	3	
AF201:	Fundamentals of Water Quality (S. 56)	6	Fundamentals of Water Quality (E)	V/Ü	3	sP	6	
AF301:	Urban Water Infrastructure and Management (S. 124)	6	Urban Water Infrastructure and Management (E)	V/Ü	4	sP	6	
AF401:	Advanced Fluid Mechanics (S. 28)	6	Advanced Fluid Mechanics (E)	V/Ü	4	sP	6	
AF501:	Numerical Fluid Mechanics (S. 97)	6	Numerical Fluid Mechanics I (E)	V/Ü	4	sP	6	
AF601:	Hydraulic Engineering (S. 63)	6	Multiphase Flow in Hydraulic Engineering (E)	V/Ü	2	sP	6	
			Design of Hydraulic Structures (E)	V/Ü	2			
AF701:	Water and Energy Cycles (S. 135)	6	Water and Energy Cycles in Hydrological Systems: Processes, Predictions and Management (E)	V/Ü	4	mP	6	
AF801:	Hydrogeology (S. 70)	6	General and Applied Hydrogeology (E)	V/Ü	2	sP	6	
			Field Methods in Hydrogeology (E)	V/Ü	1			

\* Pflichtmodul

### Erläuterungen zu Tabelle 1:

allgemein:

EK Erfolgskontrolle  
 LP Leistungspunkt  
 SWS Semesterwochenstunde  
 W / S Winter- / Sommersemester  
 D / E Unterrichtssprache  
 Deutsch / Englisch

Art der Veranstaltung:

V Vorlesung  
 V/Ü Vorlesung und Übung,  
 separat oder integriert

Art der Erfolgskontrolle:

sP schriftliche Prüfung  
 mP mündliche Prüfung  
 SL Studienleistung

## 2.2 Cross-Cutting Methods & Competencies (CC)

Die fachwissenschaftliche Ausbildung wird durch fundierte Kenntnisse in Querschnittsmethoden und Querschnittskompetenzen flankiert. Es sind Module im Umfang von mindestens 12 LP aus dem Angebot in Tabelle 2 zu wählen. Aufgrund der internationalen Ausrichtung des Studiengangs können im Modul "Language Skills" Sprachkurse im Umfang von bis zu 6 LP belegt werden.

**Tabelle 2: Module CC - Cross-Cutting Methods & Competencies**

Modul			Veranstaltung				EK		
Code: (WSEM-)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP	
						W	S		
CC471:	Experiments in Fluid Mechanics (S. 47)	6	Experimental Methods and Physical Experiments (E)	V/Ü		4		PaA	6
CC773:	Analysis of Spatial Data <sup>1)</sup> (S. 30)	6	Geostatistics (E)	V/Ü		4		mP	6
CC774:	Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning <sup>3)</sup> (S. 79)	6	Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (E)	V/Ü	4			SL <sup>4)</sup> sP	2 4
CC371:	Freshwater Ecology <sup>1)</sup> (S. 53)	3	Applied Ecology and Water Quality (E)	V/S		3		PaA	3
			Field Training Water Quality (E)	Ü		1		PaA	3
CC921:	Instrumental Analysis (S. 75)	6	Instrumental Analysis (E)	V		2		mP	4
			Organic Trace Analysis of Aqueous Samples (E)	P		2		SL <sup>4)</sup>	2
CC922:	Mikrobielle Diversität (S. 51)	8	Mikrobielle Diversität (D)	V	2			sP	1
			Praktikum: Mikrobielle Diversität (D)	P	6			PaA	7
CC925:	Mass Transfer and Reaction Kinetics <sup>1)</sup> (S. 89)	4	Mass Transfer and Reaction Kinetics (E)	V		2		sP	4
CC791:	Integrated Infrastructure Planning <sup>2)</sup> (S. 77)	6	Infrastructure Planning – Socio-economic & Ecological Aspects (E)	V/S/Ü	4			SL <sup>4)</sup> sP	0 6
CC792:	Umweltkommunikation <sup>2)</sup> (S. 122)	6	Umweltkommunikation (D)	S	2			SL <sup>4)</sup> PaA	0 6
CC772:	Introduction to Matlab (S. 81)	3	Introduction to Matlab (E)	V/Ü	2			SL	3
CC571:	Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers <sup>3)</sup> (S. 55)	3	Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers (E)	V	2			sP	3
CC911:	Probability and Statistics (S. 103)	3	Probability and Statistics (E)	V		2		mP	3
CC931:	Remote Sensing and Positioning (S. 109)	6	Terrestrial & Satellite Positioning (E)	V/Ü	2			mP	6
			Remote Sensing & Geo-Information Systems (E)	V/Ü	2				

Fortsetzung nächste Seite

**Tabelle 2: Module CC - Cross-Cutting Methods & Competencies, Fortsetzung**

Modul			Veranstaltung				EK	
Code: (WSEM-)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
CC933:	Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (S. 39)	6	Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (D)	V/Ü	4		SL <sup>4)</sup> sP	3 3
CC935:	Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste (S. 58)	4	Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste (D)	V/Ü		3	SL <sup>4)</sup> mP	3 1
CC912:	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 98)	6	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (D)	V/Ü		3	sP	6
CC949:	Language Skills (S. 83)	2-6	Language Skills ()	S			SL	2-6

**Erläuterungen zu Tabelle 2:**

allgemein:

- EK Erfolgskontrolle  
 LP Leistungspunkt  
 SWS Semesterwochenstunde  
 W / S Winter- / Sommersemester  
 D / E Unterrichtssprache  
 Deutsch / Englisch
- 1) Modul wird ab dem Sommersemester 2019 neu angeboten.  
 2) Modul wird ab dem Wintersemester 2019/20 nicht mehr angeboten.  
 3) Modul wird ab dem Wintersemester 2019/20 neu angeboten.

Art der Veranstaltung:

- V Vorlesung  
 V/Ü Vorlesung und Übung, separat oder integriert  
 V/S Vorlesung und Seminar integriert  
 Ü Übung  
 S Seminar  
 P Praktikum

Art der Erfolgskontrolle:

- sP schriftliche Prüfung  
 mP mündliche Prüfung  
 PaA Prüfungsleistung anderer Art  
 SL Studienleistung  
 SL<sup>4)</sup> Studienleistung als Prüfungsvorleistung

## 2.3 Profilstudium (P)

Der Studiengang bietet eine Spezialisierung im Rahmen der drei Profile A - C, die sich an aktuellen Berufsbildern orientieren. Zudem ist im Profil D eine Ausbildung von Generalisten und Generalistinnen im Wasseringieurwesen möglich.

Im Profilstudium müssen 36 LP erworben werden. Davon müssen mindestens 24 LP aus dem profilspezifischen Angebot gewählt werden (Tabellen 3-5); dazu können "Supplementary Modules" (S. 18) gewählt werden.

Die Studierenden wählen zu Beginn ihres Studiums eines der vier Profile. Die Wahl erfolgt durch Online-Anmeldung zur ersten profilspezifischen Prüfung.

### 2.3.1 Profil A: Water Technologies & Urban Water Cycle (PA)

Im Fokus stehen innovative Technologien zur Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung sowie die Gestaltung nachhaltiger urbaner und dezentraler Wassersysteme. Dies beinhaltet die biologischen, chemischen und physikalischen Prozesse der Wasseraufbereitung sowie die Planung und Bemessung von Infrastrukturbauwerken und Anlagen zur Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Neben fortgeschrittenen technologischen Grundlagen und Anwendungen sind Aspekte der Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit von Bedeutung.

Studierende, die das Profil "Water Technologies & Urban Water Cycle" vertiefen, wählen Module im Umfang von mindestens 24 LP aus dem Modulangebot in Tabelle 3 sowie ggfs. ergänzende LPs aus den "Supplementary Modules" (s. S. 18).

**Tabelle 3: Module PA - Water Technologies & Urban Water Cycle**

Modul			Veranstaltung				EK	
Code: (WSEM-)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
PA221:	Water Technology (S. 141)	6	Water Technology (E)	V/Ü	3		mP	6
PA222:	Membrane Technologies and Excursions (S. 91)	6	Membrane Technologies in Water Treatment (E)	V		2	mP	6
			Waste Water Disposal and Drinking Water Supply - Introduction and Excursions (E)	V/E		1	SL <sup>3)</sup>	0
PA982:	Applied Microbiology (S. 35)	8	Microbiology for Engineers (E)	V		2	mP	4
			Environmental Biotechnology (E)	V	2		mP	4
PA223:	Practical Course in Water Technology (S. 101)	4	Practical Course in Water Technology (E)	V/P		2	PaA	4
PA321:	Wastewater Treatment Technologies <sup>2)</sup> (S. 133)	6	Municipal Wastewater Treatment (E)	V/Ü	2		SL <sup>3)</sup> sP	1
			International Sanitary Engineering (E)	V/Ü	2			5
PA322:	Wastewater and Storm Water Treatment Facilities <sup>1)</sup> (S. 131)	6	Wastewater and Storm Water Treatment Facilities (E)	V/Ü		4	PaA	6
PA323:	Industrial Water Management (S. 74)	6	Industrial Water Management (E)	V/Ü		4	SL <sup>3)</sup> mP	1 5
PA621:	Water Distribution Systems (S. 137)	6	Water Distribution Systems (E)	V/Ü	4		SL <sup>3)</sup> mP	2 4
PA224:	Biofilm Systems (S. 36)	4	Biofilm Systems (E)	V		2	mP	4

**Erläuterungen zu Tabelle 3:**

allgemein:

EK	Erfolgskontrolle
LP	Leistungspunkt
SWS	Semesterwochenstunde
W / S	Winter- / Sommersemester
D / E	Unterrichtssprache Deutsch / Englisch
1)	Modul wird ab dem Sommersemester 2019 neu angeboten.
2)	Modul wird ab dem Wintersemester 2019/20 neu angeboten.

Art der Veranstaltung:

V	Vorlesung
V/Ü	Vorlesung und Übung, separat oder integriert
V/E	Vorlesung und Exkursion integriert
V/P	Vorlesung und Praktikum integriert

Art der Erfolgskontrolle:

sP	schriftliche Prüfung
mP	mündliche Prüfung
PaA	Prüfungsleistung anderer Art
SL <sup>3)</sup>	Studienleistung als Prüfungsvorleistung

### 2.3.2 Profil B: Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering (PB)

In diesem Profil werden fortgeschrittene hydrodynamische Grundlagen und deren Anwendung für Strömungen in der Umwelt sowie bei der Planung und Bemessung wasserwirtschaftlicher Anlagen für eine integrierte Nutzung der Gewässer vertieft. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Erhalt und der Regeneration der strukturellen Qualität von Gewässern unter Berücksichtigung ökologischer Fragestellungen. Weiterhin werden fundierte Kenntnisse im physikalischen und numerischen Modellwesen vermittelt.

Studierende, die das Profil "Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering" vertiefen, wählen Module im Umfang von mindestens 24 LP aus dem Modulangebot in Tabelle 4 sowie ggfs. ergänzende LPs aus den "Supplementary Modules" (s. S. 18).

**Tabelle 4: Module PB - Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering**

Modul			Veranstaltung				EK	
Code: (WSEM-)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
PB421:	Environmental Fluid Mechanics (S. 42)	6	Environmental Fluid Mechanics (E)	V/Ü	4		sP	6
PB521:	Analysis of Turbulent Flows <sup>1)</sup> (S. 32)	6	Fluid Mechanics of Turbulent Flows (E)	V		2	mP	6
			Modeling of Turbulent Flows – RANS and LES (E)	V	2			
PB522:	Advanced Computational Fluid Dynamics (S. 26)	6	Numerical Fluid Mechanics II (E)	V/Ü		2	mP	3
			Parallel Programming Techniques for Engineering Problems (E)	V/Ü	2		mP	3
PB431:	Technische Hydraulik (S. 115)	6	Stationärer und instationärer Betrieb von hydraulischen Anlagen**) (D)	V/Ü		4	sP	6
PB641:	Versuchswesen und Strömungsmesstechnik (S. 127)	6	Strömungsmesstechnik (D)	V/Ü	2		mP	3
			Wasserbauliches Versuchswesen II (D)	V/Ü	2		PaA	3
PB631:	Hydraulic Structures (S. 64)	6	Groundwater Flow around Structures (E)	V/Ü		2	mP	3
			Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk (D)	V/Ü	2		mP	3
PB651:	Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (S. 100)	6	Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (D)	V/Ü	4		mP	6
PB653:	Energiewasserbau (S. 41)	6	Energiewasserbau (D)	V/Ü		4	mP	6
PB655:	Verkehrswasserbau (S. 126)	6	Verkehrswasserbau (D)	V/Ü		4	SL <sup>2)</sup> mP	1 5
PB633:	Flow and Sediment Dynamics in Rivers (S. 49)	6	Morphodynamics (E)	V/Ü		2	SL <sup>2)</sup>	2
			Flow Behavior of Rivers (E)	V/Ü		2	mP	4
PB661:	Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (S. 106)	6	Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (D)	V/Ü	4		PaA	6

\*\*) Lehrveranstaltung wird im Sommersemester 2019 nicht angeboten.

**Erläuterungen zu Tabelle 4:**

allgemein:

EK	Erfolgskontrolle
LP	Leistungspunkt
SWS	Semesterwochenstunde
W / S	Winter- / Sommersemester
D / E	Unterrichtssprache Deutsch / Englisch
1)	Beginn des Moduls zum Sommersemester (S) wird empfohlen.

Art der Veranstaltung:

V	Vorlesung
V/Ü	Vorlesung und Übung, separat oder integriert

Art der Erfolgskontrolle:

sP	schriftliche Prüfung
mP	mündliche Prüfung
PaA	Prüfungsleistung anderer Art
SL <sup>2)</sup>	Studienleistung als Prüfungs- vorleistung

### 2.3.3 Profil C: Environmental System Dynamics & Management (PC)

Im Vordergrund stehen die Prozesse des Wasser-, Stoff und Energiekreislaufs in terrestrischen Umweltsystemen sowie alle Aspekte des integrierten Flussgebietsmanagements. Hierzu zählen Bewirtschaftungsstrategien zum Schutz von Oberflächen- und Grundwasser sowie die Vorhersage wasserbezogener Extremereignisse und die Entwicklung von Präventions- und Adaptions-Maßnahmen zur Schadensminimierung.

Studierende, die das Profil "Environmental System Dynamics & Management" vertiefen, wählen Module im Umfang von mindestens 24 LP aus dem Modulangebot in Tabelle 5 sowie ggfs. ergänzende LPs aus den "Supplementary Modules" (s. S. 18).

**Tabelle 5: Module PC - Environmental System Dynamics & Management**

Modul			Veranstaltung				EK	
Code: (WSEM-)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
PC721:	Management of Water Resources and River Basins (S. 85)	6	Management of Water Resources and River Basins (E)	V/Ü		4	PaA	6
PC725:	Subsurface Flow and Contaminant Transport <sup>3)</sup> (S. 113)	6	Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems (E)	V/Ü		4	mP	6
PC732:	Hydrological Measurements in Environmental Systems <sup>3)</sup> (S. 72)	6	Hydrological Measurements in Environmental Systems (E)	V/Ü/P		4	PaA	6
PC341:	River Basin Modeling <sup>1)</sup> (S. 110)	6	Mass Fluxes in River Basins (E)	V		2	PaA	6
			Modeling Mass Fluxes in River Basins (E)	Ü	2			
PC761:	Gewässerlandschaften <sup>4)</sup> (S. 59)	6	Gewässerlandschaften (D)	V/S/E	4		SL <sup>5)</sup> PaA	0 6
PC762:	Protection and Use of Riverine Systems (S. 107)	6	Protection and Use of Riverine Systems (E)	S/E		4	SL <sup>5)</sup> PaA	1 5
PC561:	Groundwater Management <sup>1)</sup> (S. 61)	6	Groundwater Hydraulics (E)	V/Ü		2	mP	3
			Numerical Groundwater Modeling (E)	Pj	2		PaA	3
PC821:	Hydrogeologie: Gelände- und Labormethoden (S. 66)	6	Vorbereitendes Seminar (D)	S		1	PaA	6
			Gelände- und Laborübungen (D)	Ü		2		
PC831:	Hydrogeologie: Grundwassermodellierung (S. 68)	6	Hydrogeologie: Grundwassermodellierung (D)	V/Ü	4		PaA	6
PC841:	Hydrogeologie: Karst und Isotope <sup>2)</sup> (S. 69)	6	Karsthydrogeologie (D)	V/Ü	2		sP	6
			Exkursion zur Karsthydrogeologie (D)	E		2		
			Isotopenmethoden in der Hydrogeologie (D)	V/Ü/E		2		
PC986:	Management von Fluss- und Auenökosystemen <sup>2)</sup> (S. 87)	6	Fluss- und Auenökologie (D)	V	2		sP	3
			Ökosystemmanagement (D)	S		2	PaA	3

**Erläuterungen zu Tabelle 5:**

allgemein:

EK	Erfolgskontrolle
LP	Leistungspunkt
SWS	Semesterwochenstunde
W / S	Winter- / Sommersemester
D / E	Unterrichtssprache Deutsch / Englisch
1)	Beginn des Moduls zum Sommersemester (S) wird empfohlen.
2)	Beginn des Moduls zum Wintersemester (W) wird empfohlen.
3)	Modul wird ab dem Sommersemester 2019 neu angeboten.
4)	Modul wird ab dem Wintersemester 2019/20 nicht mehr angeboten.

Art der Veranstaltung:

V	Vorlesung
V/Ü	Vorlesung und Übung, separat oder integriert
V/S	Vorlesung und Seminar integriert
Ü	Übung
S	Seminar
S/E	Seminar und Exkursion integriert
E	Exkursion
Pj	Projekt

Art der Erfolgskontrolle:

sP	schriftliche Prüfung
mP	mündliche Prüfung
PaA	Prüfungsleistung anderer Art
SL <sup>5)</sup>	Studienleistung als Prüfungs- vorleistung

### 2.3.4 Profil D: Water Resources Engineering (PD)

Dieses Profil hat als individuelle Spezialisierung den/die Generalisten/in zum Ziel. Somit erfolgt eine Auffächerung auf die drei Profile A bis C.

Studierende, die das Profil "Water Resources Engineering" vertiefen, wählen Module im Umfang von mindestens 24 LP aus den Tabellen 3 bis 5. Dabei muss aus jedem der drei Profile A bis C mindestens ein Modul gewählt werden. Darüber hinaus können ggfs. ergänzende LPs aus den "Supplementary Modules" (s. S. 18) gewählt werden.

### 2.3.5 Supplementary Modules (SM)

Die individuelle Spezialisierung im Rahmen des Profilstudiums wird durch einen freien Wahlbereich ergänzt, mit dem das Profilstudium individuell ausgestaltet werden kann. Dazu können als Ergänzung zu den jeweiligen profilspezifischen Modulen (mindestens 24 LP) "Supplementary Modules" gewählt werden, um die 36 LP im Profilstudium zu erlangen.

Als "Supplementary Modules" können alle fachwissenschaftlichen Module des Studienangebots gewählt werden, für die nicht bereits eine Prüfung abgelegt wurde. Dies können somit noch nicht gewählte Module des eigenen Profils, der anderen Profile oder der Fächer AF und CC (mit Ausnahme des Moduls "Language Skills", CC949) sein. Zusätzlich können Module aus thematisch angrenzenden Studiengängen des KIT gewählt werden wie Geoökologie, Meteorologie, Bauingenieurwesen (z. B. Geotechnik), Angewandte Geowissenschaften (z.B. Ingenieurgeologie), oder Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik. Die derzeit verfügbaren "weiteren Supplementary Modules" sind in Tabelle 6 gelistet.

Bei der Wahl der "Supplementary Modules" berät die Mentorin bzw. der Mentor. Fachlich passende Module, die nicht in den Tabellen 1 bis 6 in diesem Modulhandbuch aufgeführt sind, können ebenfalls als "Supplementary Modules" in Betracht kommen. In diesem Fall ist ein individueller Studienplan zu erstellen, der von der Mentorin bzw. vom Mentor genehmigt werden muss.

**Tabelle 6: Weitere Supplementary Modules**

Modul			Veranstaltung				EK	
Code: (WSEM-)	Bezeichnung	LP	Bezeichnung (Sprache)	Art	SWS		Art	LP
					W	S		
<i>Ingenieurgeologie</i>								
SM879:	Thermal Use of Groundwater (S. 116)	3	Thermal Use of Groundwater (E)	V/Ü	2		mP	3
<i>Geotechnik</i>								
SM961:	Erdbau und Erddammbau <sup>2)</sup> (S. 43)	6	Grundlagen des Erd- und Dammbaus (D)	V/Ü	2		mP	6
			Erddammbau (D)	V/Ü		2		
SM962:	Umweltgeotechnik (S. 120)	6	Übertagedeponien (D)	V/Ü	2		mP	3
			Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung (D)	V	2		mP	3
<i>Meteorologie</i>								
SM971:	Allgemeine Meteorologie (S. 29)	6	Allgemeine Meteorologie (D)	V/Ü	5		SL	6
SM972:	Meteorologische Naturgefahren und Klimawandel <sup>1)</sup> (S. 93)	6	Meteorologische Naturgefahren**) (D)	V		2	SL <sup>3)</sup> mP	0 3
			Seminar on IPCC Assessment Report (E)	S	2		PaA	3
SM973:	Angewandte Meteorologie: Turbulente Ausbreitung (S. 34)	6	Turbulent Diffusion (E)	V/Ü		2/1	SL <sup>3)</sup> mP	0 6

\*\*\*) Lehrveranstaltung wird im Sommersemester 2019 nicht angeboten.

**Erläuterungen zu Tabelle 6:**

allgemein:

EK Erfolgskontrolle  
 LP Leistungspunkt  
 SWS Semesterwochenstunde  
 W / S Winter- / Sommersemester  
 D / E Unterrichtssprache  
 Deutsch / Englisch

1) Beginn des Moduls zum  
 Sommersemester (S) wird  
 empfohlen.

2) Beginn des Moduls zum  
 Wintersemester (W) wird  
 empfohlen.

Art der Veranstaltung:

V Vorlesung  
 V/Ü Vorlesung und Übung,  
 separat oder integriert  
 S Seminar

Art der Erfolgskontrolle:

mP mündliche Prüfung  
 PaA Prüfungsleistung anderer Art  
 SL Studienleistung  
 SL<sup>3)</sup> Studienleistung als Prüfungs-  
 vorleistung

## 2.4 Study Project

Die Studierenden fertigen ein interdisziplinäres "**Study Project**" an (S. 112). Dieses Projekt soll die Studierenden an das selbständige wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben sowie an Fragen des Projektmanagements heranführen. Die Themengebiete der "Study Projects" sollen insbesondere an den Schnittstellen zwischen den Disziplinen der Wasserforschung des KIT verankert werden. Neben der Kompetenz, Lösungsansätze aus unterschiedlichen Fachgebieten im Kontext des Projekts zusammenzuführen, erwerben sie auch die Fähigkeit, im Team zu arbeiten und die Ergebnisse kritisch zu diskutieren. Für das "Study Project" werden 15 LP vergeben.

Es ist unbedingt empfehlenswert, die notwendigen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen zur Bearbeitung des "Study Project" bereits vor dessen Beginn erworben zu haben.

Die Themenvergabe, Betreuung und Bewertung des "Study Project" erfolgt durch eine hauptberuflich wissenschaftlich tätige Person, die einer der Fakultäten für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften oder für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik angehört und Lehrveranstaltungen im Masterstudiengang *Water Science & Engineering* anbietet, für die auch die Prüfungsberechtigung erteilt wurde. Die Studierenden suchen sich eigenständig eine/n Betreuer/in aus dem von ihnen gewählten Fachgebiet. In Ausnahmefällen sorgt die/der Sprecher/in des Studiengangs auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass die/der Studierende innerhalb von vier Wochen ein Thema für das "Study Project" erhält. Zur Anmeldung ist dem/der Prüfer/in zu Beginn des "Study Projects" der entsprechende Prüfungszettel ([http://www.wasser.kit.edu/downloads/Pruef\\_ZulAnmeld\\_StudyProject\\_engl.pdf](http://www.wasser.kit.edu/downloads/Pruef_ZulAnmeld_StudyProject_engl.pdf)) mit der Zulassung durch den Studiengangservice Bau-Geo-Umwelt (s. S. 24) auszuhändigen.

## 2.5 Master's Thesis/Masterarbeit

Die **Masterarbeit** ist eine eigenständige, wissenschaftliche Arbeit und beinhaltet die theoretische und/oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung. Hierzu setzen sich die Studierenden mit dem Stand der Forschung auseinander und wenden die im Studium erworbenen Fachkenntnisse und erlernten wissenschaftlichen Methoden an. Sie können die gewonnenen Ergebnisse schriftlich darstellen, diskutieren und beurteilen sowie die wesentlichen Erkenntnisse im Rahmen eines Vortrags präsentieren und verteidigen. Der thematische Inhalt der Masterarbeit ergibt sich durch die Wahl des Fachgebiets, in dem die Arbeit angefertigt wird. Soll die Masterarbeit außerhalb des KIT angefertigt werden, ist das Merkblatt - Externe Abschlussarbeiten ([http://www.haa.kit.edu/downloads/KIT\\_ALLGEMEIN\\_Merkblatt\\_Externe\\_Abschlussarbeiten.pdf](http://www.haa.kit.edu/downloads/KIT_ALLGEMEIN_Merkblatt_Externe_Abschlussarbeiten.pdf)) zu beachten.

Die Masterarbeit wird in der Regel im 4. Semester angefertigt. Zur Masterarbeit kann zugelassen werden, wer im Masterstudium *Water Science & Engineering* Module im Umfang von mindestens 42 LP erfolgreich abgeschlossen hat (S. 96). Es ist unbedingt empfehlenswert, die notwendigen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen zur Bearbeitung des Themas der Masterarbeit bereits vor deren Beginn erworben zu haben.

Die Studierenden suchen sich eigenständig eine/n Betreuer/in und eine/n weitere/n Prüfer/in aus dem von ihnen gewählten Fachgebiet. Die Themenstellung erfolgt durch eine/n Hochschullehrer/in, ein habilitiertes Mitglied oder eine/n wissenschaftliche/n Mitarbeiter/in, der/dem die Prüfungsbefugnis übertragen wurde. Die Person muss der Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften oder der Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik angehören. Die Bewertung erfolgt in der Regel durch die Person, die die Arbeit vergibt, sowie einer/einem weiteren Prüfenden. Bei der Themenstellung können die Wünsche der bzw. des Studierenden berücksichtigt werden. In Ausnahmefällen erfolgt die Themenstellung über die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses.

Der Antrag auf Zulassung ist, online über das Studierendenportal zu stellen. Die Zulassung zur Masterarbeit erfolgt durch den Fachstudienberater (s. S. 24), wenn die Voraussetzungen dafür nachgewiesen sind, z.B. durch Vorlage eines aktuellen Notenauszugs. Die Anmeldung zur Masterarbeit erfolgt beim Studiengangservice mit dem Formular <http://www.sle.kit.edu/downloads/Sonstige/Pruefungszulassung-Abschlussarbeit.pdf>.

Die Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Die Masterarbeit kann auf Englisch oder auf Deutsch geschrieben werden. Sie ist innerhalb eines Monats nach Abgabe durch einen Vortrag abzuschließen, der in die Bewertung eingeht.

## 2.6 Überfachliche Qualifikationen

Die Vermittlung von überfachlichen Qualifikationen findet integrativ im Rahmen der fachwissenschaftlichen Module, insbesondere im Fach "Cross-Cutting Methods & Competencies" sowie im "Study Project" statt.

## 2.7 Zusatzleistungen

Eine **Zusatzleistung** ist eine freiwillige, zusätzliche Prüfung, deren Ergebnis nicht in die Berechnung der Gesamtnote eingeht (vgl. SPO § 15). Insgesamt dürfen Zusatzleistungen im Umfang von maximal 30 LP aus dem Gesamtangebot des KIT gewählt werden. Eine Zusatzleistung muss als solche vom Studiengangservice Bau-Geo-Umwelt (s. S. 24) mit dem dort erhältlichen Prüfungszettel zugelassen werden. Der Prüfungszettel ist als Anmeldung und zur Übermittlung der Note

dem/der Prüfer/in innerhalb der Anmeldefrist auszuhändigen. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss kann die Zuordnung nachträglich geändert werden.

Alle abgelegten Zusatzleistungen werden im Transcript of Records aufgeführt. Sofern mit den erbrachten Zusatzleistungen ein Modul, wie in dem Studiengang beschrieben, in dem es angeboten ist, vollständig abgeschlossen wird, kann dieses Modul auf Antrag der/s Studierenden beim Studierendenservice als Zusatzmodul ausgewiesen in das Zeugnis aufgenommen werden. Dies betrifft auch Zusatzleistungen, die durch den Prüfungsausschuss anerkannt wurden.

### 3 Modulwahl, Persönlicher Studienplan & Mentoring

Die Pflicht- und Wahlpflichtfächer werden durch die Wahl von Modulen innerhalb eines vorgegebenen Rahmens ausgestaltet. Jedes Modul besteht aus einer oder mehreren aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen, und wird durch eine oder mehrere Prüfungen abgeschlossen. Der Umfang jedes Moduls ist durch Leistungspunkte (LP) gekennzeichnet, die nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls gutgeschrieben werden. Ergänzend zur Darstellung im Modulhandbuch informieren das Vorlesungsverzeichnis und die Aushänge der Institute zu jedem Semester über die aktuellen Details (z. B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung).

Die im Studium gegebenen Wahlmöglichkeiten erfordern, dass sich jede/r Studierende einen persönlichen Studienplan erstellt. Die Wahl der Module sollte sorgfältig getroffen werden. Dabei werden sie von einer zu Beginn des Studiums zu wählenden Mentorin oder einem Mentor beraten. Der Mentor muss als Professor/in oder Hochschul- oder Privatdozent/in der Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften oder der Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik in den Studiengang *Water Science & Engineering* eingebunden sein. Sollen in den Pflicht- und Wahlpflichtfächern andere als die im Modulhandbuch in den Tabellen 1 bis 6 festgelegten Module abgelegt werden, bedarf der Studienplan der Genehmigung durch die Mentorin/den Mentor und muss dem Fachstudienberater angezeigt werden. Exemplarische Studienpläne finden sich im Anhang.

### 4 Erfolgskontrollen: Prüfungen und Studienleistungen

Der Studienerfolg wird durch Erfolgskontrollen im Rahmen von Modulprüfungen überprüft. Erfolgskontrollen gliedern sich in benotete Prüfungsleistungen und unbenotete Studienleistungen. Prüfungsleistungen können als schriftliche oder mündliche Prüfungen (sP, mP) sowie als Prüfungsleistungen anderer Art (PaA) gestaltet sein. Studienleistungen sind schriftliche, mündliche oder praktische Leistungen, die von den Studierenden in der Regel lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden.

#### 4.1 Anmeldung

Zu den Erfolgskontrollen müssen sich die Studierenden online im Studierendenportal anmelden. Für die Anmeldung zu Erfolgskontrollen können durch die Prüfenden Voraussetzungen und Fristen festgelegt sein. Sofern Wahlmöglichkeiten bestehen geben die Studierenden mit der Anmeldung zur Erfolgskontrolle eine Erklärung über die Zuordnung des betreffenden Moduls zu einem Fach ab. Im Falle einer mündlichen Prüfung ist die online Anmeldung in direktem Zusammenhang mit der Vereinbarung eines Prüfungstermins beim Prüfer bzw. bei der Prüferin vorzunehmen.

Eine erfolgreiche online Anmeldung beinhaltet die Zulassung zur Prüfung. Eine Bestätigung dafür wird über das Studierendenportal zur Verfügung gestellt und kann in Zweifelsfällen als Nachweis für eine erfolgte Anmeldung dienen. Sollte beim Versuch einer online Anmeldung ein Problem auftreten, ist neben dem/der Prüfer/in möglichst umgehend der Studiengangservice Bau-Geo-Umwelt (s. S. 24) zu informieren.

Eine angemeldete Prüfung ist entweder abzulegen oder es muss vor Ablauf der Abmeldefrist eine Abmeldung erfolgen.

#### 4.2 Abmeldung

Studierende können ihre Anmeldung zu schriftlichen Prüfungen ohne Angabe von Gründen bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben widerrufen. Bei mündlichen Prüfungen muss die Abmeldung spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin gegenüber dem/der Prüfenden erklärt werden.

Eine Abmeldung von Prüfungsleistungen anderer Art sowie von Studienleistungen ist bis zur Erbringung der jeweiligen Leistung oder der ersten Teilleistung möglich. Als Erbringung gilt beispielsweise die Abgabe einer schriftlichen Arbeit (Bericht, Hausarbeit o.ä.) oder der Beginn einer mündlichen Prüfungsleistung (Präsentation, Kolloquium o.ä.). Sofern Abgabetermine festgelegt sind, kann eine Abmeldung nur vorher erfolgen.

Eine spätere Abmeldung bzw. ein Rücktritt ist nur aus triftigem Grund möglich und mit einer unverzüglichen schriftlichen Erklärung gegenüber dem Prüfungsausschuss glaubhaft zu begründen.

### 4.3 Wiederholung

Eine nicht bestandene Prüfungsleistung (sP, mP, PaA) kann einmal in der gleichen Form wiederholt werden. Wird die Wiederholung einer schriftlichen Prüfung ebenfalls nicht bestanden, so findet eine mündliche Nachprüfung statt, bei der bestenfalls ein Ausreichend erreicht werden kann. Die Wiederholung von Prüfungsleistungen hat spätestens bis zum Ende des Prüfungszeitraumes des übernächsten Semesters zu erfolgen. Studienleistungen können mehrmals wiederholt werden.

## 5 Anerkennung von Leistungen

### 5.1 Anrechnung bereits erbrachter Leistungen

Die Anerkennung bereits erbrachter Leistungen erfolgt mit dem entsprechenden Anerkennungsformular des Prüfungsausschusses. Sind die Leistungen deckungsgleich mit Modulen aus dem Studienplan, bestätigt dies die jeweilige Fachkollegin bzw. der jeweilige Fachkollege auf dem Formblatt.

Leistungen, die nicht deckungsgleich mit Modulen aus dem Studienplan sind, können angerechnet werden, sofern die erworbenen Kompetenzen zum Erreichen der Qualifikationsziele des Studiengangs beitragen. Gegebenenfalls ist die Erstellung eines individuellen Studienplans im Einvernehmen mit der Mentorin bzw. dem Mentor erforderlich. Die Anerkennung und die Festlegungen, welche Teile des Studiengangs damit ersetzt werden können, erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Das Anerkennungsformular ist der Fachstudienberatung (s. S. 24) vorzulegen, welche es an den Prüfungsausschuss und den Studiengangservice Bau-Geo-Umwelt (s. S. 24) weiterleitet.

### 5.2 Anerkennung außerhalb des Hochschulsystems erbrachter Leistungen

Die Anerkennung außerhalb des Hochschulsystems erbrachter Leistungen wie z.B. einer abgeschlossenen beruflichen Ausbildung erfolgt, sofern die erworbenen Kompetenzen gleichwertig zum Erreichen der Qualifikationsziele des Studiengangs beitragen. Es dürfen höchstens 50 % des Hochschulstudiums ersetzt werden. Der Antrag auf Anerkennung erfolgt mit dem entsprechenden Anerkennungsformular des Prüfungsausschusses. Der Prüfungsausschuss prüft, in welchem Umfang die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anerkannt werden können und welche Teile des Hochschulstudiums dadurch ersetzt werden können.

## 6 Besondere Lebenslagen

### 6.1 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung

Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung haben die Möglichkeit, bevorzugten Zugang zu teilnahmebegrenzten Lehrveranstaltungen zu erhalten, die Reihenfolge für das Absolvieren bestimmter Lehrveranstaltungen entsprechend ihrer Bedürfnisse anzupassen, oder Prüfungen in einzelnen Modulen unter Wahrung der fachlichen Anforderungen in individuell gestalteter Form oder Frist abzulegen (Nachteilsausgleich). Die/der Studierende stellt dazu über die Fachstudienberatung einen formlosen Antrag mit entsprechenden Nachweisen an den Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss legt dann in Abstimmung mit den Prüfenden und der/dem Studierenden die Einzelheiten für die entsprechende Kurse bzw. Prüfungen fest.

Beispiele für mögliche Nachteilsausgleiche sind:

- Erbringen von Studien- und Prüfungsleistungen in einer anderen als der vorgesehenen Form, etwa Ersatz von schriftlichen durch mündliche Leistungen und umgekehrt
- Durchführung der Prüfung in einem gesonderten Raum
- Zulassung notwendiger Hilfsmittel und Assistenzleistungen (z. B. GebärdensprachdolmetscherIn)
- Individuelle Erholungspausen bei zeitabhängigen Studien- und Prüfungsleistungen (Klausuren), die nicht auf die Bearbeitungszeit angerechnet werden
- Verlängerung der Zeiträume zwischen einzelnen Studien- und Prüfungsleistungen

## 6.2 Mutterschutz, Elternzeit und Familienpflichten

Die gesetzlich festgelegten Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach der Prüfungsordnung; die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Fristen eingerechnet. Elternzeiten sowie die Wahrnehmung von Familienpflichten können ebenfalls über die flexible Handhabung von Prüfungsfristen berücksichtigt werden. In allen Fällen ist über die Fachstudienberatung ein formloser Antrag mit entsprechenden Nachweisen an den Prüfungsausschuss zu stellen.

Im Fall der Elternzeit muss der/die Studierende bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem an die Elternzeit angetreten werden soll, dem Prüfungsausschuss schriftlich mitteilen, in welchem Zeitraum die Elternzeit in Anspruch genommen werden soll. Wenn die Voraussetzungen vorliegen, die nach der gültigen gesetzlichen Regelung bei einer Arbeitnehmerin bzw. einem Arbeitnehmer den Anspruch auf Elternzeit auslösen würden, setzt der Prüfungsausschuss die Prüfungszeiten neu fest.

Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch Elternzeit oder durch die Wahrnehmung von Familienpflichten unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben; der/die Studierende erhält ein neues Thema.

## 7 Ansprechpartner

### Studiendekan:

Prof. Dr. Peter Vortisch  
Institut für Verkehrswesen, Geb. 10.30, Zi. 305  
Sprechstunde: nach Vereinbarung  
Tel.: 0721/608-42255  
E-Mail: peter.vortisch@kit.edu

### Fachstudienberatung/Koordination:

Dr. Jan Wienhöfer  
Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Fachbereich Hydrologie, Geb. 10.81, Zi. 420.3  
Sprechstunde: nach Vereinbarung  
Tel.: 0721/608-41932  
E-Mail: jan.wienhoefer@kit.edu

### Prüfungsausschuss Master:

Prof. Dr.-Ing. Kunibert Lennerts (Vorsitzender)  
Dr. Gunnar Adams (Sachbearbeiter)  
Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Geb. 50.31, Zi. 005 (EG)  
Sprechstunde: Fr. 14.00 – 15.00 Uhr  
Tel.: 0721/608-46008  
E-Mail: pam@bgu.kit.edu  
Internet: <https://www.tmb.kit.edu/PAM.php>

### Studiengangservice Bau-Geo-Umwelt:

Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften, Geb. 10.81, Zi. 312  
Sprechstunde: s. <http://www.bgu.kit.edu/studiengangservice.php>  
E-Mail: studienangservice@bgu.kit.edu  
Internet: <http://www.bgu.kit.edu/studiengangservice.php>

### Fachschaft:

Studierende des Bauingenieurwesens  
Geb. 10.81 (Altes Bauing.Geb.), Zi. 317.1 (3. OG)  
Sprechstunde: s. <http://www.fs-bau.kit.edu>  
Telefon: 0721/608-43895  
E-Mail: fsbau@lists.kit.edu  
Internet: <http://www.fs-bau.kit.edu>

## 8 Aktuelle Änderungen

Im Folgenden sind die wesentlichen Änderungen ab dem Sommersemester 2019 zusammengestellt. Es besteht jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit.

### nicht mehr angebotene Module ab dem Sommersemester 2019:

Data Analysis and Environmental Monitoring [WSEM-CC771]  
Water Ecology [WSEM-CC371]  
Process Engineering in Wastewater Treatment [WSEM-PA321]  
Wastewater and Storm Water Treatment [WSEM-PA322]  
Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems [WSEM-PC725]  
Experimental Hydrology [WSEM-PC731]

### neu angebotene Module ab dem Sommersemester 2019:

Analysis of Spatial Data [WSEM-CC773], ersetzt Modul Data Analysis and Environmental Monitoring [WSEM-CC771]  
Freshwater Ecology [WSEM-CC371], ersetzt Modul Water Ecology [WSEM-CC371]  
Mass Transfer and Reaction Kinetics [WSEM-CC925]  
Wastewater and Storm Water Treatment Facilities [WSEM-PA322], ersetzt Modul Wastewater and Storm Water Treatment [WSEM-PA322]  
Subsurface Flow and Contaminant Transport [WSEM-PC725], ersetzt Modul Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems [WSEM-PC725]  
Hydrological Measurements in Environmental Systems [WSEM-PC732], ersetzt Modul Experimental Hydrology [WSEM-PC731]

### nicht mehr angebotene Module ab dem Wintersemester 2019/20:

Integrated Infrastructure Planning [WSEM-CC791]  
Umweltkommunikation [WSEM-CC792]  
Gewässerlandschaften [WSEM-PC761]

### neu angebotene Module ab dem Wintersemester 2019/20:

Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning [WSEM-CC774]  
Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers [WSEM-CC571]  
Wastewater Treatment Technologies [WSEM-PA321], ersetzt Modul Process Engineering in Wastewater Treatment [WSEM-PA321]

### Änderungen der den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen ab dem Sommersemester 2019:

Industrial Water Management [WSEM-PA323]:  
LV Industrial Water Management (6223810), 4 SWS

### geänderte Prüfungen und Studienleistungen in den Modulen ab dem Sommersemester 2019:

Industrial Water Management [WSEM-PA323]:  
Die unbenotete Studienleistung "Lab report Industrial Water Management" ist als Prüfungsvorleistung zusätzlicher Bestandteil des Modul.

## Teil II

# Module

### M Modul: Advanced Computational Fluid Dynamics (WSEM-PB522) [M-BGU-103384]

**Verantwortung:** Markus Uhlmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	2

#### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106769	Parallel Programming Techniques for Engineering (S. 203)	3	Markus Uhlmann
T-BGU-106768	Numerical Fluid Mechanics II (S. 197)	3	Markus Uhlmann

#### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106768 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
  - Teilleistung T-BGU-106769 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

#### Voraussetzungen

Modul "Numerical Fluid Mechanics (AF501)" muss abgeschlossen sein

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-103375\]](#) *Numerical Fluid Mechanics* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Strömungsprobleme basierend auf den Navier-Stokes Gleichungen selbständig numerisch zu lösen. Dazu gehört der Entwurf einer Lösungsmethode, die Analyse von deren Eigenschaften (Stabilität, Präzision, Rechenaufwand), die algorithmische Implementierung, die Validierung mittels geeigneter Testfälle, und schließlich die Dokumentation und Kommunikation der Ergebnisse. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, Techniken zur Nutzung massiv paralleler Rechensysteme zur Lösung von Strömungsproblemen hinsichtlich Effizienz und Anwendbarkeit zu bewerten und auf Modellprobleme anzuwenden.

#### Inhalt

Dieses Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der numerischen Simulation von Strömungsproblemen, aufbauend auf den Inhalten des Kurses Numerical Fluid Mechanics I. Hier werden Lösungsmethoden für die zeitabhängigen Navier-Stokes Gleichungen in mehreren Raumdimensionen an konkreten Beispielen erarbeitet. Dies schließt folgende Aspekte ein: Kopplung bzw. Entkopplung von Geschwindigkeits- und Druckfeldern in inkompressiblen Strömungen, numerische Behandlung von Diskontinuitäten (Verdichtungsstoß, Wechselsprung), Berechnung des Transportes passiver Skalare, Verfolgung von Partikeln im Strömungsfeld, lineare Stabilitätsanalyse. Im Modulteil Parallel Programming Techniques for Engineering Problems werden die Grundlagen der Programmierung von massiv-parallelen Rechensystemen vermittelt. Dazu werden die gängigen Rechnerarchitekturen und die am weitesten verbreiteten Paradigmen der parallelen Programmierung vorgestellt.

---

Mit Hilfe des Standards Message Passing Interface (MPI) werden Techniken für die Realisierung einiger Standardalgorithmen der numerischen Strömungsmechanik (und anderer Disziplinen, in denen Feldprobleme auftreten) auf Parallelrechnern erarbeitet.

### **Empfehlungen**

Programmierkenntnisse in einer Compilersprache (C,C++, FORTRAN oder äquivalent) sind dringend empfohlen.

### **Anmerkung**

keine

### **Literatur**

C. Hirsch "Numerical computation of internal and external flows" Butterworth-Heinemann, 2nd edition, 2007. J.H. Ferziger and M. Peric "Computational Methods for Fluid Dynamics", Springer, 3rd edition, 2001. N. Carriero "How to Write Parallel Programs: A First Course", MIT Press, 1990. T.G. Mattson, B.A. Sanders, B.L. Massingill "Patterns for Parallel Programming" Addison-Wesley, 2004. M. Snir, S. Otto, S. Huss-Lederman, D. Walker, J. Dongarra "MPI: The Complete Reference", MIT Press, 1995.

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Parallel Programming Techniques for Engineering Problems Vorlesung, Übung: 30 Std.
- Numerical Fluid Mechanics II Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Parallel Programming Techniques for Engineering Problems: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Parallel Programming Techniques for Engineering Problems (Teilprüfung): 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Numerical Fluid Mechanics II: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Numerical Fluid Mechanics II (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Advanced Fluid Mechanics (WSEM-AF401) [M-BGU-103359]

**Verantwortung:** Olivier Eiff  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Advanced Fundamentals](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106612	Advanced Fluid Mechanics (S. 142)	6	Olivier Eiff

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106612 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden beschreiben und lösen fundamentale Anwendungen der Strömungsmechanik anhand der lokalen Erhaltungssätze und deren Ableitungen. Dabei liegt ein Fokus auf Strömungsprozessen in der Umwelt. Sie können verschiedene Annahmen und Methoden anwenden um die Strömungsklassen zu unterscheiden, analytisch zu lösen und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Kursteilnehmer können das Wissen und die erworbenen Kompetenzen für detaillierte und angewandte Studien zu Strömungsprozessen in der Umwelt anwenden.

#### Inhalt

Dieses Modul vermittelt die fortgeschrittenen Grundlagen der Strömungsmechanik und bildet die Basis für die Umweltfluidmechanik. Ausgehend von den zu Grunde liegenden lokalen Erhaltungssätzen werden die Phänomene der verschiedenen Strömungsklassen und deren mögliche analytische Lösungen behandelt. Dies umfasst die allgemeinen und speziellen Formen der Grundgleichungen, die Strömungskinetik, inkompressible viskose Strömungen, ideale Fluidströmungen, Flachwasserströmungen und Auftriebseffekte in Strömungen. Weiterhin werden Wellen und Turbulenz angesprochen und verschiedene Analysemethoden wie die Skalierung behandelt.

#### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Hydromechanik, Höhere Mathematik (Analysis, Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, lineare Algebra, Fourieranalyse, komplexe Zahlen)

#### Anmerkung

keine

#### Literatur

I.G. Currie, Fundamental Mechanics of Fluids, Fourth Edition 2012

#### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.
- Bearbeitung von Übungsaufgaben: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Allgemeine Meteorologie (WSEM-SM971) [M-PHYS-103732]

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier, Michael Kunz

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [weitere Supplementary Modules](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-101091	Allgemeine Meteorologie (S. 143)	6	Christoph Kottmeier, Michael Kunz

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-PHYS-101091 mit unbenoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3

Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

unbenotet

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können grundlegende Phänomene der Meteorologie mit adäquater Terminologie beschreiben und mit Hilfe der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse erklären. Sie sind in der Lage die wesentlichen Bestandteile des Wettersystems zu benennen und ihre Wirkung physikalisch korrekt zu beschreiben.

### Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden in die grundlegenden Aspekte der Meteorologie einführen. Neben den fundamentalen physikalischen Gesetzen der Atmosphäre (Strahlung, Thermodynamik, Energetik) werden die Zusammensetzung der Luft, meteorologische Grundgrößen, Luftbewegungen und Phasenübergänge von Wasser behandelt. Das Modul vermittelt zudem einen Überblick über Wetterelemente (Luftmassen, Fronten, Zyklonen, Antizyklonen), synoptische Beobachtungen und Wettervorhersage.

### Empfehlungen

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 75 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 55 Std.
- Ausarbeitung der vorzurechnenden Übung: 20 Std.
- Testvorbereitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Analysis of Spatial Data (WSEM-CC773) [M-BGU-103762]

**Verantwortung:** Erwin Zehe  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106605	Geostatistics (S. 170)	6	Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106605 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-103378\]](#) *Data Analysis and Environmental Monitoring* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können Methoden zur Analyse und Simulation von räumlich verteilten Umweltdaten erläutern und anwenden. Auf dieser Basis können sie selbständig experimentelle Designs zur Erhebung von Umweltdaten festlegen bzw. die Eignung vorhandener Daten für verschiedene Aufgabenstellungen beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse der Analyse- und Simulationsverfahren kritisch zu beurteilen und die mit den Eingangsdaten und den Verfahren verbundenen Unsicherheiten der Ergebnisse zu quantifizieren und zu bewerten.

### Inhalt

- Grundlagen der Umweltsystemtheorie, Umweltmonitoring und experimentelles Design (Datentypen, Skalentriplett, Messverfahren)
- experimentelle Variogramme, gerichtete Variogramme, Indikatorvariogramme; Anpassung theoretischer Variogrammfunktionen; Anisotropie
- Krigingverfahren: Ordinary Kriging, Screening Eigenschaften von Kriging Schwerpunkten, BLUE, pure nugget effect, Kreuzvalidierung, RMSE
- Schätzung räumlicher Muster für nicht stationäre Daten (External Drift Kriging, Simple Updating)
- Schätzung räumlicher Muster bei Simulationen: Glättungsprobleme bei Interpolationsmethoden, Turning Band Simulations

### Empfehlungen

Grundkenntnisse in Statistik

Modul Hydrological Measurements in Environmental Systems [bauM2S05-HY5]

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, am Kurs "Einführung in Matlab" (6224907) teilzunehmen.

### Anmerkung

Dieses Modul wird ab dem Sommersemester 2018 neu angeboten.

---

### **Literatur**

Bárdossy, A. (2001): Introduction into Geostatistics. Inst. f. Wasserbau, Universität Stuttgart.

Kitanidis, P. K. (1999): Introduction into Geostatistics. Applications in Hydrogeology. Cambridge University Press.

Bras, R. L. and Rodriguez-Iturbe, I. (1985): Random Functions and Hydrology. Addison-Wesley Massachusetts.

Brooker, I. (1982): Two-dimensional simulation by turning bands. Math. Geology 17 (1).

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Analysis of Turbulent Flows (WSEM-PB521) [M-BGU-103363]

**Verantwortung:** Markus Uhlmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	2 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-103561	Analysis of Turbulent Flows (S. 145)	6	Markus Uhlmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-103561 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Charakteristika turbulenter Strömungen zu beschreiben und deren Auswirkungen auf verschiedene Bilanzgrößen zu quantifizieren. Sie können die Problematik der Berechnung turbulenter Strömungen einordnen. Mit diesem Wissen können sie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellierungsansätze je nach Anwendung gegeneinander abwägen und eine angemessene Auswahl für ein gegebenes Problem treffen. Die Studierenden können die zu erwartenden Ergebnisse von Turbulenzmodellen kritisch hinsichtlich Voraussagefähigkeit und Berechnungsaufwand analysieren.

### Inhalt

Dieses Modul vermittelt eine allgemeine Einführung zur Analyse turbulenter Strömungen. Es werden die mathematisch-physikalischen Grundlagen zur quantitativen Beschreibung turbulenter Strömungen erarbeitet, d.h. sowohl die Eigenschaften der Erhaltungsgleichungen selber, als auch die notwendigen mathematischen Werkzeuge und die gebräuchlichen Modellierungsansätze für Ingenieurprobleme.

Im Kurs Fluid Mechanics of Turbulent Flows wird die Phänomenologie turbulenter Strömungen vorgestellt, die statistische Beschreibung eingeführt, Charakteristika von freien Scherströmungen und von wandnahen Strömungen definiert, und die turbulente Energiekaskade analysiert.

Im Kurs Modeling of Turbulent Flows – RANS and LES wird der statistische Modellansatz basierend auf Reynoldscher Mittelung (RANS) vom einfachen algebraischen Modell bis zum Reynoldsspannungstransportmodell behandelt. Des Weiteren wird das Konzept der Grobstruktursimulation (LES) einführend behandelt.

### Empfehlungen

Hydromechanik/Strömungsmechanik (Umgang mit den Navier-Stokes Gleichungen)

Höhere Mathematik (Analysis - partielle Differentialgleichungen, Fourieranalyse, Vektoren/Tensoren, Matrizen und Eigenwerte; Statistik)

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab sind hilfreich; ansonsten wird empfohlen, am Kurs "Einführung in Matlab (CC772)" teilzunehmen.

### Anmerkung

keine

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Fluid Mechanics of Turbulent Flows Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Fluid Mechanics of Turbulent Flows: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Modeling of Turbulent Flows - RANS and LES: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Angewandte Meteorologie: Turbulente Ausbreitung (WSEM-SM973) [M-PHYS-103387]

**Verantwortung:** Peter Knippertz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [weitere Supplementary Modules](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	2

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-108610</a>	Turbulent Diffusion (S. 226)	0	Michael Kunz
<a href="#">T-PHYS-109981</a>	Examination on Turbulent Diffusion (S. 159)	6	Bernhard Vogel

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-PHYS-101558 mit unbenoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-PHYS-106772 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können wesentliche Aspekte der Ausbreitung von Luftbeimengungen fachgerecht erläutern. Sie sind in der Lage, die zugrunde liegende Prozesse qualitativ und quantitativ zu beschreiben und aus Wetterinformationen Auswirkungen auf die Ausbreitung von Luftbeimengungen abzuleiten.

### Inhalt

Ausbreitung von Luftbeimengungen:

- relevante Spurengase
- Tagesgänge von Emissionen und Konzentrationen
- Temperaturverlauf und Bewegungsvorgänge in der unteren Atmosphäre
- turbulente Diffusion
- Turbulenzparametrisierung
- chemische Umwandlungsvorgänge
- numerische Modelle

### Empfehlungen

Grundkenntnisse in Meteorologie, z.B. Modul "Allgemeine Meteorologie (SM971)"

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Turbulente Ausbreitung Vorlesung/Übungen: 45 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Turbulente Ausbreitung, inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben (Prüfungsvorleistung): 105 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Applied Microbiology (WSEM-PA982) [M-CIWVT-103436]

**Verantwortung:** Thomas Schwartz, Andreas Tiehm  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Water Technologies & Urban Water Cycle](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-CIWVT-106834</a>	Microbiology for Engineers (S. 193)	4	Thomas Schwartz
<a href="#">T-CIWVT-106835</a>	Environmental Biotechnology (S. 153)	4	Andreas Tiehm

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-CIWVT-106834 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
  - Teilleistung T-CIWVT-106835 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Prinzipien der Mikrobiologie und deren technische Anwendung erklären. Sie sind in der Lage technisch relevante biochemische und molekularbiologische Besonderheiten auf ökologische, bio- und umwelttechnische Prozesse zu übertragen. Sie können biotechnologische Verfahren hinsichtlich leistungsbegrenzender Faktoren analysieren und Prozesskombinationen zur Steigerung der Umsatzraten unter ökologisch-ökonomischen Gesichtspunkten beurteilen.

### Inhalt

Inhaltliche Schwerpunkte sind Aufbau und Rolle von Mikroorganismen, Wechselwirkungen mit globalen Stoffkreisläufen und anderen Organismen, der mikrobielle Einfluss auf Energie und Korrosion sowie die Bekämpfung von Mikroorganismen. Aufbauend auf den grundlegenden Stoffwechselprozessen werden biotechnologische Verfahren und spezifische Monitoringmethoden vorgestellt.

### Empfehlungen

Verständnis mikrobiologischer Prozesse in der Umwelt und in technischen Systemen

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Microbiology for Engineers Vorlesung: 30 Std.
- Environmental Biotechnology Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Microbiology for Engineers: 45 Std.
- Prüfungsvorbereitung Microbiology for Engineers: 45 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Environmental Biotechnology: 45 Std.
- Prüfungsvorbereitung Environmental Biotechnology: 45 Std.

Summe: 240 Std.

## M Modul: Biofilm Systems (WSEM-PA224) [M-CIWVT-103441]

<b>Verantwortung:</b>	Harald Horn
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
<b>Curriculare Verankerung:</b>	Wahlpflicht
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Profilstudium / Water Technologies &amp; Urban Water Cycle</a>

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-CIWVT-106841</a>	Biofilm Systems (S. 147)	4	Harald Horn

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-CIWVT-106841 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Struktur und Funktion von Biofilmen in natürlichen Habitaten und technischen Anwendungen beschreiben und die wesentlichen Einflussfaktoren und Prozesse zur Ausbildung spezifischer Biofilme erklären. Sie sind mit Verfahren zur Visualisierung der Strukturen sowie mit Modellen für die Simulation des Biofilmwachstums vertraut. Sie können geeignete Verfahren für die Untersuchungen von Biofilmen auswählen und die Habitatbedingungen bewerten.

### Inhalt

Mikroorganismen organisieren sich in technischen und natürlichen aquatischen Systemen typischerweise in Form von Biofilmen. Biofilme sind aber nicht nur Anreicherungen von Mikroorganismen an Grenzflächen, darüber hinaus bildet eine Matrix aus extrazellulären polymeren Substanzen (EPS) ein Grundgerüst für den Zusammenhalt. In der Vorlesung wird die Struktur und Funktion der Biofilme in verschiedensten natürlichen Habitaten und technischen Anwendungen (Biofilmreaktoren, Biofilme in Fließgewässern, Biofouling in technischen Systemen und Biofilme zur Stromerzeugung in Mikrobiellen Brennstoffzellen) gezeigt und diskutiert. Wachstum und Abtrag der Mikroorganismen als wesentliche Prozesse zur Gestaltung der Struktur werden beschrieben und Modelle zu deren Simulation vorgestellt. Darüber hinaus werden mikroskopische Verfahren zur Visualisierung der Biofilmstrukturen gezeigt.

### Empfehlungen

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 120 Std.

## M Modul: Data Analysis and Environmental Monitoring (WSEM-CC771) [M-BGU-103378]

**Verantwortung:** Erwin Zehe  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Cross-Cutting Methods & Competencies

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106761	Data Analysis and Environmental Monitoring (S. 149)	9	Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106761 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können Methoden zur Analyse und Simulation von räumlich und zeitlich verteilten Umweltdaten erläutern und anwenden. Auf dieser Basis können sie selbständig experimentelle Designs zur Erhebung von Umweltdaten festlegen bzw. die Eignung vorhandener Daten für verschiedene Aufgabenstellungen beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse der Analyse- und Simulationsverfahren kritisch zu beurteilen und die mit den Eingangsdaten und den Verfahren verbundenen Unsicherheiten der Ergebnisse zu quantifizieren und zu bewerten.

### Inhalt

Geostatistik:

- Grundlagen der Umweltsystemtheorie, Umweltmonitoring und experimentelles Design (Datentypen, Skalentriplett, Messverfahren)
- experimentelle Variogramme, gerichtete Variogramme, Indikatorvariogramme; Anpassung theoretischer Variogrammfunktionen; Anisotropie
- Krigingverfahren: Ordinary Kriging, Screening Eigenschaften von Kriging Schwerpunkten, BLUE, pure nugget effect, Kreuzvalidierung, RMSE
- Schätzung räumlicher Muster für nicht stationäre Daten (External Drift Kriging, Simple Updating)
- Schätzung räumlicher Muster bei Simulationen: Glättungsprobleme bei Interpolationsmethoden, Turning Band Simulations

Einführung in Datenanalyse, maschinelles Lernen und Informationstheorie

- deskriptive Statistik
- Analyse und Schätzung von Zeitreihen
- Analyse und Schätzung räumlicher Daten
- Einführung in Informationstheorie
- maschinelles Lernen

### Empfehlungen

StatistikModul "Experimental Hydrology (PC731)"Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, am Kurs"Einführung in Matlab (CC772)" teilzunehmen

### Anmerkung

**WICHTIG:**

---

**Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 nicht mehr angeboten. Teile des Moduls werden ersetzt durch das Modul Analysis of Spatial Data und das Modul Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning.**

### **Literatur**

Bárdossy, A. (2001): Introduction into Geostatistics. Inst. f. Wasserbau, Universität Stuttgart.

Kitanidis, P. K. (1999): Introduction into Geostatistics. Applications in Hydrogeology. Cambridge University Press.

Bras, R. L. and Rodriguez-Iturbe, I. (1985): Random Functions and Hydrology. Addison-Wesley Massachusetts.

Brooker, I. (1982): Two-dimensional simulation by turning bands. Math. Geology 17 (1).

Daniel Wilks (2011): Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Volume 100, 3rd Edition, ISBN 978-0-1238-5022-5, Academic Press.

Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani (2014): An Introduction to Statistical Learning, ISBN 978-1-4614-7137-0, Springer.

Thomas M. Cover, Joy A. Thomas (2006): Elements of Information Theory, 2nd Edition, ISBN: 978-0-471-24195-9, Wiley.

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Geostatistik Vorlesung, Übung: 60 Std.
- Einführung in Datenanalyse, maschinelles Lernen und Informationstheorie Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Geostatistik: 75 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Einführung in Datenanalyse, maschinelles Lernen und Informationstheorie: 45 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 270 Std.

## M Modul: Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (WSEM-CC933) [M-BGU-101846]

**Verantwortung:** Norbert Rösch, Sven Wursthorn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-103541	Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung (S. 151)	3	Norbert Rösch, Sven Wursthorn
T-BGU-101681	Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (S. 150)	3	Norbert Rösch, Sven Wursthorn

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-103541 mit unbeoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-101681 mit schriftlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit der Erfassung, Analyse und Präsentation von Daten mit Raumbezug vertraut. Darüber hinaus kennen sie die unterschiedlichen Aspekte deren geometrischer und topologischer Modellierung und beherrschen die Sachdatenverwaltung.

Die Studierenden verstehen ferner die grundlegenden Prinzipien eines Geoinformationssystems und sind mit der Definition des Raumbezuges vertraut. Sie sind in der Lage einfache projektbezogene Fragestellungen selbständig zu bearbeiten.

### Inhalt

Bezugs- und Koordinatensysteme sowie deren Transformation (z. B. UTM, Gauß-Krüger); Grundlagen der Informatik (z.B. Datenbanken und SQL); Geodatenmodellierung und Erfassung (z. B. GNSS); Normierung und Standardisierung in GIS (z.B. ISO, OGC, WFS, WMS); Einfache Algorithmen (z. B. „Point in Polygon“)

Software: Vornehmlich QGIS, ArcGIS, Web-GIS u. a.

### Empfehlungen

keine

### Literatur

- Bartelme, N. (2005): Geoinformatik. Modelle, Strukturen, Funktionen, Springer Verlag, Berlin.
- Bill, R. (2016): Grundlagen der Informationssysteme, Wichmann.
- Braun, G. (Hrsg.) (2001): GIS und Kartographie im Umweltbereich, Wichmann, Heidelberg.
- Burrough, P. and McDonnell, R. A. (2015): Principles of Geographical Information Systems, Oxford.

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung, inkl. online-Test (Prüfungsvorleistung): 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Energiewasserbau (WSEM-PB653) [M-BGU-100103]

**Verantwortung:** Peter Oberle  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-100139	Energiewasserbau (S. 152)	6	Peter Oberle

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-100139 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Funktionsweisen verschiedener Turbinentypen beschreiben und Auswahlkriterien für deren Einsatzbereiche definieren. Sie sind in der Lage, die grundsätzliche Herangehensweise bei der Planung und Bemessung von Wasserkraftanlagen zu reproduzieren und eigene Berechnungen zur Turbinenvorauswahl durchzuführen. Die hierfür notwendigen Hilfsmittel können sie methodisch angemessen auswählen und anwenden.

Die Studierenden können die aktuellen politischen Rahmenbedingungen in Bezug auf die Energiewende mit den Mitstudierenden kritisch diskutieren und ihre persönliche Meinung zu diesem Thema mit Fachargumenten unterstützen.

### Inhalt

Der Kurs erläutert die technischen Grundlagen zur Planung und Bemessung von Wasserkraftanlagen. Behandelt werden u.a. die konstruktiven Merkmale von Flusskraftwerken und Hochdruckanlagen, die Funktionsweisen und Auswahlkriterien verschiedener Turbinentypen sowie die elektrotechnischen Aspekte des Anlagenbetriebs. Zudem werden ökologische Aspekte und die energiepolitischen Randbedingungen der Wasserkraft beleuchtet. Die Vorlesungseinheiten werden durch aktuelle Projektstudien und Exkursionen ergänzt.

### Empfehlungen

Lehrveranstaltung Wasserbau und Wasserwirtschaft (6200511)

### Anmerkung

keine

### Literatur

Foliendrucke;

Giesecke J., Mosonyi E., 2005, Wasserkraftanlagen, Planung, Bau und Betrieb, Springer Verlag, Berlin

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Environmental Fluid Mechanics (WSEM-PB421) [M-BGU-103383]

**Verantwortung:** Olivier Eiff  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106767	Environmental Fluid Mechanics (S. 154)	6	Olivier Eiff

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106767 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage grundlegende hydrodynamische Prozesse in der natürlichen Umwelt in Wasser und Luft zu beschreiben und damit verbundene theoretische und praktische Probleme zu lösen. Sie können umweltströmungsmechanische Phänomene analysieren und mit grundlegenden Prinzipien der Hydromechanik sowie den Besonderheiten der Strömungsverhältnisse in Beziehung setzen. Sie können verschiedene Modelle und Annäherungen für Lösungen und Prognosen kritisch beurteilen und erste qualitative und quantitative Einschätzungen vornehmen.

### Inhalt

Dieses Modul vermittelt die grundlegenden Konzepte und Modelle der Umweltströmungsmechanik in Wasser und Luft. Es werden die folgenden Themen behandelt: Struktur der Turbulenz in Flüssen und Gerinnen, Diffusion und Dispersion, atmosphärische Grenzschichten, interne Gravitationswellen, Instabilitäten und Durchmischung, geschichtete Turbulenz in Ozeanen, buoyant jets und plumes.

### Empfehlungen

Module "Advanced Fluid Mechanics (AF401)", "Analysis of Turbulent Flows (PB521)"

### Anmerkung

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Erdbau und Erddammbau (WSEM-SM961) [M-BGU-103402]

**Verantwortung:** Theodoros Triantafyllidis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [weitere Supplementary Modules](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106792	Erdbau und Erddammbau (S. 155)	6	Andreas Bieberstein

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106792 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Im Blick auf geotechnische Konstruktionen im Erd- und Dammbau sind die Studierenden im Stande, für durchschnittlich komplexe Anforderungen geeignete Methoden zur Erkundung, Modellbildung, Dimensionierung, Ausführung und Kontrolle ingenieurmäßig auszuwählen und anzuwenden. Sie können dieses Wissen anwenden, um alle bei Dämmen auftretenden geotechnisch relevanten Fragestellungen zu identifizieren und Entwurfs- und Bemessungsregeln in Grundzügen selbständig anzuwenden. Sie sind in der Lage, für dammbautypische Problemstellungen eigene Lösungsansätze zu entwickeln, Bauverfahren zu beurteilen und die geforderten geotechnischen Nachweise zu führen.

### Inhalt

Grundlagen des Erd- und Dammbaus:

- Quer- und Längsprofil von Schüttdämmen
- Gestaltungserfordernisse des Querschnitts
- Dichtungen
- Zusammenwirken Damm-Untergrund
- Bauweisen zur Untergrundabriegelung
- Dammbaustoffe mit Anforderungen und Eigenschaften
- Herstellung von Dämmen
- Sickerströmung und Sickeretze
- Strömungsfälle mit bekannter und unbekannter Berandung
- Erosion, Suffosion, Piping, Kolmation und Fugenerosion
- Standsicherheit von Dämmen

Erddammbau:

- hydrologische und hydraulische Bemessung von Stauanlagen
- Vorschriften für Stauanlagen und Deiche
- Freibordbemessung
- Standsicherheitskonzepte
- Gleitsicherheitsnachweis bei Dämmen
- Auftriebssicherheit
- Spannungsverteilung in der Sohle
- Spreizsicherheit

- 
- Setzungen
  - hydraulische Sicherheit
  - Erosionskriterien, Nachweis der inneren Erosionsstabilität
  - Filter, Dräns, Untergrundabdichtung
  - Verformung von Dämmen, Rissicherheit, Erdbebenbemessung
  - Messungen an Dämmen
  - Eingebettete Bauwerke und Nebenbauwerke
  - Überströmbare Dämme und Deiche

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkung**

keine

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Grundlagen des Erd- und Dammbaus Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Erddammbau Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Grundlagen des Erd- und Dammbaus: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Erddammbau: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Experimental Hydrology (WSEM-PC731) [M-BGU-103371]

**Verantwortung:** Jan Wienhöfer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilstudium / Environmental System Dynamics & Management

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106599	Hydrological Measurements in Environmental Systems (S. 180)	6	Jan Wienhöfer
T-BGU-106606	Isotope Hydrology (S. 186)	3	Julian Klaus

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106599 mit Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
  - Teilleistung T-BGU-106606 mit Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Prozesse des terrestrischen Wasserkreislaufs aufzählen und deren Einfluss auf die Landschaftsbildung in Einzugsgebieten erklären. Sie sind in der Lage, Messprinzipien und Messinstrumente zur Beobachtung von Einzugsgebietseigenschaften und -zuständen sowie Wasserflüssen auf verschiedenen Skalen (Bodensäule, Plotskale, Hangskale, Einzugsgebiet) zu beschreiben und diese selbständig in Feld und Labor anzuwenden. Die Studierenden können Messdaten mit statistischen Verfahren auswerten und die mit den Messdaten verbundenen Unsicherheiten quantifizieren und beurteilen. Sie können Aufgabenstellungen in der Gruppe bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.

### Inhalt

siehe englische Version

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Hydrologie

### Anmerkung

#### WICHTIG:

**Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 nicht mehr angeboten. Es wird ersetzt durch das Modul Hydrological Measurements in Environmental Systems.**

Die Lehrveranstaltungen haben eine Mindestzahl von 6 und eine Höchstzahl von 30 Teilnehmenden. Bitte melden Sie sich über das Studierendenportal an (in Ausnahmefällen per E-Mail an den Modulverantwortlichen). Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Fachsemesters vorrangig vergeben an Studierende aus Water Science and Engineering, dann Geoökologie.

### Literatur

Skript zur Geländeübung

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- 
- Hydrological Measurements in Environmental Systems Vorlesung, Übung, Praktikum: 70 Std.
  - Isotope Hydrology Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Hydrological Measurements in Environmental Systems: 20 Std.
- Erstellen des Berichts zu Hydrological Measurements in Environmental Systems (Teilprüfung): 80 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Isotope Hydrology: 10 Std.
- Erstellen des Berichts zu Isotope Hydrology (Teilprüfung): 60 Std.

Summe: 270 Std.

## M Modul: Experiments in Fluid Mechanics (WSEM-CC471) [M-BGU-103377]

**Verantwortung:** Olivier Eiff  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106760	Experiments in Fluid Mechanics (S. 161)	6	Olivier Eiff

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106760 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können Theorie der Hydrodynamik und physikalische Konzepte mit der beobachteten Realität verknüpfen. Sie wenden ihr Wissen und Kompetenz an auf die vergleichende Auswertung der grundlegenden Strömungssituation in physikalischen Modellen unter Verwendung geeigneter Messverfahren. Sie bewerten und beurteilen die Ergebnisse und Einschränkungen durch Vergleich der Ergebnisse mit theoretischen Herleitungen. Sie entwickeln ihre Befunde aus den phänomenologischen Experimenten weiter im Hinblick auf praktische Anwendungen in der Technischen Hydraulik und Umweltströmungen. Erlangte Kompetenzen: Bedienung Versuchsaufbauten und Messinstrumenten, Datenauswertung und statistische Fehlerbetrachtung, Gruppenarbeit, schriftliche und mündliche Kommunikation.

### Inhalt

Vorlesung:

- typischer Aufbau hydraulischer und aerodynamischer Modelle.
- Dimensionsanalyse, dimensionslose Parameter.
- Messinstrumente.
- Einführung in statistische Fehleranalyse.
- Analogie numerische/physikalische Modellierung, Modellverfälschung.
- technisches Schreiben und Vortrag.

physikalische Experimente:

- Rohrströmung mit Klappe
- Gerinneströmung mit Schütze und Wechselsprung
- Venturi-Rohrströmung mit Kavitation
- Sinkgeschwindigkeiten von Kugeln
- Diffusion eines turbulenten Luftfreistrahls
- turbulenter Nachlauf
- Dammdurchsickerung

### Empfehlungen

Modul Advanced Fluid Mechanics (WSEM-AF401)

### Anmerkung

keine

---

### **Literatur**

Tropea, C. et.al., 2007, Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer Verlag Berlin

Muste, M., Aberle, J., Admiraal, D., Ettema, R., Garcia, M. H., Lyn, D., Nikora, V., Rennie, C., 2017, Experimental Hydraulics: Methods, Instrumentation, Data Processing and Management, Taylor and Francis

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Laborübung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: 30 Std.
- Auswertungen und Berichte zu den Experimenten (Teil der Prüfung): 60 Std.
- Vorbereitung mündliche Prüfung (Teil der Prüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Flow and Sediment Dynamics in Rivers (WSEM-PB633) [M-BGU-104083]

**Verantwortung:** Franz Nestmann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-108466	Seminar Paper 'Flow Behavior of Rivers' (S. 217)	2	Franz Nestmann, Frank Seidel
T-BGU-108467	Flow and Sediment Dynamics in Rivers (S. 164)	4	Franz Nestmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-108466 mit einer unbenoteten Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-108467 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Zusammenhänge und Interaktionen zwischen Topographie, Strömung und Morphodynamik in natürlichen Fließgewässern nennen und erläutern. Sie können die dazugehörigen Bemessungsansätze beschreiben und anwenden. Die sind in der Lage, die ingenieurtechnischen Bemessungsansätze zu analysieren und mit den hydromechanischen Grundlagen in Verbindung zu setzen. Sie setzen sich selbstständig mit dem Stand der Technik auseinander und können adäquate Methoden für die Bearbeitung von ingenieurtechnischen Frage- und Problemstellungen auswählen. Sie vertreten ihre Erkenntnisse gegenüber Fachleuten und argumentieren fachbezogen.

### Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- geomorphologischer Zyklus
- Raum-Zeit Ansätze in der Morphologie
- anthropogene Einflüsse auf die Fließgewässerdynamik
- Vegetationshydraulik
- Interaktionsansätze
- Geschiebe- und Feststoffmanagement in Fließgewässern
- Praxisbeispiele

### Empfehlungen

Grundkenntnisse der Strömungsmechanik, Modul "Hydraulic Engineering (AF601)"

### Anmerkung

Dieses Modul wird ab dem Sommersemester 2018 ausschließlich in Englisch angeboten. Es ersetzt das Modul M-BGU-103393 Fließgewässerdynamik und Feststofftransport.

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Morphodynamics Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Flow Behavior of Rivers Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Morphodynamics: 15 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen/Übungen Flow Behavior of Rivers: 15 Std.
- Anfertigung der Studienarbeit (Prüfungsvorleistung): 45 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Forschungsmodul: Mikrobielle Diversität (WSEM-CC922) [M-CHEMBIO-100238]

**Verantwortung:** Johannes Gescher  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-CHEMBIO-108674</a>	Mikrobielle Diversität (S. 194)	8	Johannes Gescher

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art  
 Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Des weiteren muss die Arbeit des Praktikums in einem Vortrag innerhalb der jeweiligen Arbeitsgruppe in einem Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Folgende Lernziele sollen von ihnen erreicht werden

Sie lernen die wichtigsten Gruppen der Bacteria und Archaea kennen und können größere Gruppen sicher beschreiben

Sie verstehen wie die physiologischen Merkmale von Mikroorganismen zum Aufbau von komplexen Konsortien führen

Sie können beschreiben, auf welche Art globale Stoffkreisläufe von Mikroorganismen bestimmt werden

Sie beherrschen aerobe und anaerobe Kulturtechniken

Sie erarbeiten im Team Strategien, um Mikroorganismen anhand ihrer physiologischen Merkmale zu isolieren

Sie zeigen, dass sie Ergebnisse wissenschaftlich solide erzielen und in Form von kurzen Artikeln wiedergeben können.

In Form kurzer Übersichtsvorträge erlernen sie die Fähigkeit, ihre Ergebnisse in kondensierter und ansprechender Form an ihre Zuhörer weiterzugeben.

### Inhalt

Mikroben sind auf unserem Planeten ubiquitär verbreitet. Sie haben sich an fast alle denkbaren ökologischen Nischen angepasst. Obgleich wir im Zeitalter molekularer Bestimmungsmethoden stetig eine Vielzahl neuer Organismen detektieren, ist die einhellige Meinung, dass wir nur einen Bruchteil der vorhandenen mikrobiellen Spezies kennen. Von diesem Bruchteil, über dessen Existenz wir wissen, sind wir wiederum nur in der Lage einen kleinen Teil zu isolieren und zu kultivieren.

In diesem Praktikum sollen sie sich mit der Erforschung von mikrobieller Diversität und den Möglichkeiten zur Isolierung von Mikroben beschäftigen. Die Isolierung anaerober Organismen soll dabei im Vordergrund stehen. Neben der Isolierung sollen sie molekulare Methoden erlernen, über die Diversität nicht nur anreichernd sondern auch ohne Isolierung beschrieben werden kann.

Der Kurs wird begleitet von Vorlesungen und Seminaren in denen die wichtigsten Gruppen der Bacteria und Archaea behandelt werden sollen.

### Anmerkung

Modulturnus: jedes WS

---

Moduldauer: 4 Wochen, ganztags

**Literatur**

Allgemeine Mikrobiologie von Georg Fuchs, Thieme; Auflage: 9., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage (16. Juli 2014)

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 15 h; 1 SWS; 1 LP
- Praktikum: 90 h; 6 SWS; 7 LP

Vor- und Nachbereitungszeit:

- Vorlesung: 15 h
- Praktikum: 120 h

## M Modul: Freshwater Ecology (WSEM-CC371) [M-BGU-104922]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-109956</a>	Applied Ecology and Water Quality (S. 146)	3	Stephan Fuchs, Stephan Hilgert
<a href="#">T-BGU-109957</a>	Field Training Water Quality (S. 162)	3	Stephan Fuchs, Stephan Hilgert

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-109956 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
  - Teilleistung T-BGU-109957 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

### Voraussetzungen

keine

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [[M-BGU-103361](#)] *Water Ecology* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den gewässerökologischen Grundlagen von Oberflächengewässern vertraut. Sie sind in der Lage, die Interaktion zwischen abiotischen Kontrollgrößen (Strömung, Chemismus, Struktur) und ihre Bedeutung für den ökologischen Zustand von Still- und Fließgewässern darzulegen und kritisch zu bewerten. Durch die Vermittlung von Feld- und Labormethoden zur Bestimmung der Gewässergüte können Sie die selbst im Gelände erhobenen Daten zur chemischen, biologischen und strukturellen Wassergüte bewerten und hinsichtlich der Unsicherheiten bei der Datenerhebung einordnen. Anhand von Fallbeispielen können sie die Erfolge und Restriktionen von Gewässersanierungsverfahren ableiten und beurteilen.

### Inhalt

In diesem Modul werden gewässerökologische Grundprinzipien, deren praktische Bedeutung und Umsetzung sowie davon abgeleitete Maßnahmenoptionen vorgestellt:

- Belastungen von Gewässern: Einleitungen, Stoffe, Sedimentproblematik
- Probenahmeverfahren
- Sauerstoffhaushalt
- Verfahren zur Bewertung der Wasserqualität und des Gewässerzustands
- praktische Übungen zur Bewertung der Wasserqualität und des Gewässerzustands im Gelände

Es werden Fragestellungen aus der Praxis des Gewässerschutzes und der Gewässersanierung diskutiert und von den Studierenden selbständig in einer Hausarbeit bearbeitet. Hierbei wird der eigene Handlungsrahmen auf der Grundlage sichtbarer Anforderungen und Zielgrößen angewendet.

### Empfehlungen

keine

---

### **Anmerkung**

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 neu angeboten und ersetzt das Modul Water Ecology.

---

Die Teilnehmerzahl in den Lehrveranstaltungen ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

### **Literatur**

Wetzel, Limnology, 3rd Edition, Academic Press 2001

Jürgen Schwörbel, Methoden der Hydrobiologie, UTB für Wissenschaft 1999  
kursbegleitende Materialien

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Applied Ecology and Water Quality Vorlesung/Seminar: 45 Std.
- Field Training Water Quality (Geländeübung, Block): 20 Std.

Selbststudium:

- Anfertigung des Berichts zur Geländeübung (Teilprüfung): 55 Std.
- Anfertigung des Seminarbeitrags mit Vortrags (Teilprüfung): 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers (WSEM-CC571) [M-BGU-104920]

**Verantwortung:** Markus Uhlmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-109953	Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers (S. 166)	3	Markus Uhlmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-109953 mit schriftlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die grundlegende Idee (und Bedeutung) von numerischen Verfahren, um unterschiedliche mathematische Probleme im Ingenieurwesen zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete numerische Algorithmen für ein gegebenes mathematisches Problem auszuwählen und die Algorithmen in einer höheren Programmiersprache (z.B. Matlab) zu implementieren.

#### Inhalt

- Arithmetik mit endlicher Genauigkeit
- numerische Lösung nicht-linearer Gleichungen
- numerische Integration
- Lösen linearer algebraischer Gleichungssysteme
- Interpolation / Approximation
- Fourier Transformation
- Lösen gewöhnlicher Differenzialgleichungen

#### Empfehlungen

gute Kenntnisse in Analysen, Linearer Algebra und Differenzialgleichungen und Vertrautsein mit mehreren höheren Programmiersprachen

#### Anmerkung

neu angeboten ab Wintersemester2019/20

#### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 90 Std.

## M Modul: Fundamentals of Water Quality (WSEM-AF201) [M-CIWVT-103438]

**Verantwortung:** Gudrun Abbt-Braun  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Advanced Fundamentals](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106838	Fundamentals of Water Quality (S. 167)	6	Gudrun Abbt-Braun

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-CIWVT-106838 mit schriftlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Zusammenhänge des Vorkommens von geogenen und anthropogenen Stoffen in den verschiedenen Bereichen des hydrologischen Kreislaufs erklären. Sie sind in der Lage, geeignete analytische Verfahren zu deren Bestimmung auszuwählen. Sie können die zugehörigen Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

### Inhalt

Wasserarten, Wasserrecht, Grundbegriffe der wasserchemischen Analytik, Analysenqualität, Probenahme, Schnellteste, allgemeine Untersuchungen, elektrochemische Verfahren, optische Charakterisierung, Trübung, Färbung, SAK, Säure-Base-Titrationen, Abdampf- /Glührückstand, Hauptinhaltsstoffe, Ionenchromatographie, Titrationen (Komplexometrie), Atomabsorptionsspektrometrie (Schwermetalle), organische Spurenstoffe und ihre analytische Bestimmung mit chromatographischen und spektroskopischen Messverfahren, Wasserspezifische summarische Kenngrößen (DOC, AOX, CSB, BSB), Radioaktivität, Mikrobiologie.

### Empfehlungen

keine

### Literatur

Harris, D.C., 2010. Quantitative chemical analysis. W. H. Freeman and Company, New York.  
Crittenden, J.C. et al., 2005. Water treatment – Principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.  
Patnaik, P., 2010. Handbook of environmental analysis: Chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes. CRC Press.  
Wilderer, P., 2011. Treatise on water science, four-volume set, 1st edition, volume 3: Aquatic chemistry and biology. Elsevier, Oxford.  
Vorlesungsunterlagen im ILIAS

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 45 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 65 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 70 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste (WSEM-CC935) [M-BGU-101044]

**Verantwortung:** Stefan Hinz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Einmalig	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-101757</a>	Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung (S. 169)	3	Stefan Hinz
<a href="#">T-BGU-101756</a>	Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste (S. 168)	1	Stefan Hinz

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-101757 mit unbeoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-101756 mit mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können standardisierte Geo-Webdienste erklären. Sie können diese Dienste auf der Client Seite nutzen und diese auch selbst als Service zur Verfügung stellen. Die Studierenden können dabei ihr Wissen über Geodateninfrastrukturen an konkreten, praktischen Fragestellungen anwenden.

### Inhalt

Das Modul befasst sich mit den standardisierten Geodateninfrastrukturen INSPIRE, GDI-DE und behandelt die dafür nötigen OGC Dienste. Darüber hinaus wird ein Überblick über Geo-Webdienste außerhalb der OGC-Welt gegeben.

### Empfehlungen

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 20 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 20 Std.
- Bearbeitung der Übungsaufgaben (Prüfungsvorleistung): 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 20 Std.

Summe: 120 Std.

## M Modul: Gewässerlandschaften (WSEM-PC761) [M-BGU-103400]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-106788</a>	Prüfungsvorleistung Gewässerlandschaften (S. 213)	0	Charlotte Kämpf
<a href="#">T-BGU-106789</a>	Gewässerlandschaften (S. 171)	6	Charlotte Kämpf

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106788 mit einer unbenoteten Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-106789 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistungen.

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, interdisziplinäre Texte zum Thema Gewässerlandschaften nach ihrer Relevanz einzuordnen und hierzu weiterführende Fragen zu stellen. Die Studierenden können gezielt und selbständig Recherchen zur Beantwortung einer wissenschaftlichen Frage durchführen. Studierende können die Texte in den Kontext gewässer-ökologischer Grundprinzipien und aktueller Problemstellungen zur Ressource Wasser stellen.

### Inhalt

Gewässerlandschaften (Typologie)

- Funktion und Nutzung von Gewässerlandschaften
- anthropogene Eingriffe und ihre Wirkung
- Grundlegende Konzepte zur Analyse, Bewertung und Renaturierung von Gewässerlandschaften
- Bewertung von Gewässerlandschaften:
  - (a) physikalisch-chemisch
  - (b) gewässermorphologisch
  - (c) biotisch
- Gewässerlandschaften in der wasserwirtschaftlichen und naturschutz-fachlichen Planung und Praxis
- Exkursion in die Rheinaue

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

#### WICHTIG:

Das Modul wird ab dem Wintersemester 2019/20 nicht mehr angeboten.

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Seminar (Vorlesung)/Übung: 40 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Seminar (Vorlesung)/Übung: 20 Std.
- Erstellen der Literaturannotation und des Impulsreferats (Prüfungsvorleistung): 45 Std.
- Vorbereitung des Vortrags, Erstellen des Manuskripts und des Posters (Prüfung): 75 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Groundwater Management (WSEM-PC561) [M-BGU-100340]

**Verantwortung:** Ulf Mohrlök

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	2 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-100624	Groundwater Hydraulics (S. 173)	3	Ulf Mohrlök
T-BGU-100625	Numerical Groundwater Modeling (S. 198)	3	Ulf Mohrlök

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-100624 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
  - Teilleistung T-BGU-100625 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Basierend auf dem Verständnis der hydrogeologischen Gegebenheiten und der strömungsmechanischen Prozesse im Untergrund können die Studierenden verschiedene Arten von Grundwassersystemen hydraulisch charakterisieren. Sie können für unterschiedliche Fragestellungen zur Grundwassermenge und Grundwasserqualität die relevanten Strömungs- und Transportvorgänge mit einfachen analytischen und numerischen Verfahren quantifizieren. Damit sind Sie in der Lage, die für das Management von Grundwasserressourcen wesentlichen Zusammenhänge zu erfassen und zu bewerten.

### Inhalt

- Grundwassersysteme
- strömungsmechanische Prozesse in porösen Medien
- Verfahren zur Bilanzierung von Grundwasserströmungen und Stofftransportvorgängen
- Beispiele zu Grundwassermanagement
- Bearbeitung einer Projektaufgabe

### Empfehlungen

grundlegende Kenntnisse zu Strömungsmechanik, Hydrologie, Stofftransport und numerischen Methoden

### Anmerkung

keine

### Literatur

- Bear, J. (1979). Hydraulics of Groundwater. McGraw Hill.
- Chiang, W.H. (2005). 3D - Groundwater Modeling with PMWIN: A Simulation System for Modeling Groundwater Flow and Transport Processes, 2/e, incl. CD-Rom. Berlin, Heidelberg, D.: Springer.
- Fetter, C.W. (1999). Contaminant Hydrogeology, 2/e. Upper Saddle River, NJ, U.S.A.: Prentice Hall.
- Mohrlök, U. (2009). Bilanzmodelle in der Grundwasserhydraulik: quantitative Beschreibung von Strömung und Transport im Untergrund, Karlsruhe, D.: Universitätsverlag.
- Schwartz, F. and H. Zhang (2003). Fundamentals of Ground Water. New York, NY, U.S.A.: John Wiley & Sons.

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Groundwater Hydraulics Vorlesung/Übungen: 30 Std.
- Numerical Groundwater Modeling Präsentationen/Projektbesprechung: 15 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben Groundwater Hydraulics: 40 Std.
- Prüfungsvorbereitung Groundwater Hydraulics (Teilprüfung): 20 Std.
- Bearbeitung der Projektaufgabe Numerical Groundwater Modeling, inkl. Vortrag und Berichterstellung (Teilprüfung): 80 Std.

Summe: 185 Std.

## M Modul: Hydraulic Engineering (WSEM-AF601) [M-BGU-103376]

<b>Verantwortung:</b>	Franz Nestmann
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
<b>Curriculare Verankerung:</b>	Wahlpflicht
<b>Bestandteil von:</b>	<a href="#">Advanced Fundamentals</a>

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106759	Hydraulic Engineering (S. 175)	6	Franz Nestmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106759 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können wasserwirtschaftliche Interaktionsprozesse (Wasser-Luft und Wasser-Feststoff) beschreiben und analysieren. Sie sind in der Lage, diese grundlegenden Interaktionsprozesse Ingenieursaufgaben zuzuordnen und mit geeigneten Ansätzen eine Bemessung der Bauwerke durchzuführen. Auf Basis des erworbenen grundlegenden Prozessverständnisses können sie sich kritisch mit den Ergebnissen der unterschiedlichen ingenieurtechnischen Bemessungen auseinandersetzen. Die Studierenden sind in der Lage, Wissen logisch zu strukturieren und zu vernetzen. Sie können reflexiv und selbstkritisch arbeiten.

### Inhalt

Das Modul vermittelt den Studierenden grundlegende theoretische und praktische Aspekte der wasserwirtschaftlichen Wasser-Luft und Wasser-Feststoff Interaktionen sowie deren ingenieurtechnischen Relevanz. Ausgehend von den morphologischen Grundlagen werden Bewegungs- und Frachtansätze für die Geschiebepbewegung an der Gewässersohle vorgestellt. Als weiterer Schwerpunkt werden Bauwerke im Wasserbau sowie deren Einbindung in das Gewässersystem behandelt.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Multiphase Flow in Hydraulic Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Design of Hydraulic Structures Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Multiphase Flow in Hydraulic Engineering: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Design of Hydraulic Structures: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Hydraulic Structures (WSEM-PB631) [M-BGU-103389]

**Verantwortung:** Olivier Eiff  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch/Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-106774</a>	Groundwater Flow around Structures (S. 172)	3	Luca Trevisan
<a href="#">T-BGU-106775</a>	Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk (S. 239)	3	Michael Gebhardt

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106774 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
  - Teilleistung T-BGU-106775 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, stationäre und instationäre Strömungskräfte auf wasserbauliche Bauwerke zu analysieren und zu berechnen. Sie können im Untergrund ablaufende Strömungsvorgänge beschreiben und anhand der gängigen Bemessungsregeln Strömungsparameter ableiten.

Auf Basis des erworbenen Wissens können sie Konzepte zur Vermeidung von grundwasserbedingten Bauwerksschäden kritisch analysieren.

Die Studierenden charakterisieren und kategorisieren strömungsbedingte Bauwerksschwingungen. Sie können ihr erworbenes Wissen auf Anwendungsbeispiele anwenden.

### Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- Potentialtheorie
- Strömungen im Untergrund
- bauwerksseitige Anpassungen an Grundwasserströmungen
- Ermittlung hydrostatischer und hydrodynamischer Strömungskräfte
- Übersicht Verschlussorgane: Schleusentore, Wehrverschlüsse, Tiefschütze
- strömungsbedingte Bauwerksschwingungen

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

### Literatur

Erbisti, P.C.F., 2004, Design of Hydraulic Gates, Balkema Pub. , Tokyo  
Naudascher; E, 1991, Hydrodynamic Forces, Balkema Pub., Rotterdam  
C. Lang, Skript Interaktion Strömung - Wasserbauwerk

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Groundwater Flow around Structures Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Groundwater Flow around Structures: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Groundwater Flow around Structures (Teilprüfung): 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

---

## M Modul: Hydrogeologie: Gelände- und Labormethoden (WSEM-PC821) [M-BGU-102441]

**Verantwortung:** Nadine Göppert  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-104834	Hydrogeologie: Gelände- und Labormethoden (S. 176)	6	Nadine Göppert

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-104834 mit Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Die Studierenden können Grundwasserbeprobungen durchführen und Vor-Ort-Parameter bestimmen.
- Sie sind in der Lage, eine hydrochemische Vollanalyse durchzuführen.
- Sie können Markierungsversuche, Pumpversuche und weitere hydrogeologische Versuche planen, durchführen und auswerten.

### Inhalt

- Planung und Durchführung von Grundwassermarkierungsversuchen
- Probennahme von Wasserproben
- Messung der Vor-Ort-Parameter
- Installation von Online-Messgeräten
- Schüttungsmessungen
- Durchführung und Auswertung eines Pumpversuchs
- Durchführung und Auswertung hydraulischer Tests
- Analytik von künstlichen Tracern
- Analytik von natürlichen Wasserinhaltsstoffen
- Grundlagen der Modellierung von Tracerdurchgangskurven

### Empfehlungen

Modul "Hydrogeology (AF801)"

### Anmerkung

Aus organisatorischen Gründen muss die Teilnehmerzahl auf max. 20 beschränkt werden. Informationen zum Auswahlverfahren erfolgen per Aushang.

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorbereitendes Seminar: 15 Std.
- Gelände- und Laborübungen: 25 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorbereitendes Seminar: 10 Std.
- Präsentation Vorbereitendes Seminar (Prüfungsteil): 40 Std.
- Erstellen des Bericht zu Gelände- und Laborübungen (Prüfungsteil): 80 Std.

Summe: 170 Std.

## M Modul: Hydrogeologie: Grundwassermodellierung (WSEM-PC831) [M-BGU-102439]

**Verantwortung:** Tanja Liesch  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-104757	Hydrogeologie: Grundwassermodellierung (S. 177)	6	Tanja Liesch

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-104757 mit Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Die Studierenden können Strömungs- und Transportvorgänge im Grundwasser quantitativ beschreiben.
- Sie können verschiedene numerische Methoden zur Grundwassermodellierung anwenden und sind in der Lage, einfache Anwendungsfälle selbständig zu lösen.

### Inhalt

- Erstellung von konzeptionellen hydrogeologischen Modellen
- Grundlagen der Strömungsmodellierung: Strömungsgleichung
- Grundlagen der Transportmodellierung: Transportmechanismen, Lösung der Transportgleichung (Stofftransport und Wärmetransport)
- Aufbau eines numerischen Modells
- Inverse Modellierung und Kalibrierung
- Übungsaufgaben mit MODFLOW und FEFLOW

### Empfehlungen

Modul "Hydrogeology (AF801)"

### Anmerkung

Aus organisatorischen Gründen muss die Teilnehmerzahl auf max. 20 beschränkt werden. Informationen zum Auswahlverfahren erfolgen per Aushang.

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 50 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 50 Std.
- Projektbearbeitung Grundwassermodellierung, inkl. Berichterstellung und Vortrag (Prüfung): 80 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Hydrogeologie: Karst und Isotope (WSEM-PC841) [M-BGU-102440]

**Verantwortung:** Nico Goldscheider

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-104758	Hydrogeologie: Karst und Isotope (S. 178)	6	Nico Goldscheider

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-104758 mit schriftlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Die Studierenden können die hydrogeologischen Eigenschaften von Karstsystem erklären und im Gelände erkennen.
- Sie sind in der Lage, relevante Untersuchungsmethoden der Karsthydrogeologie hinsichtlich Erkundung, Erschließung, Gefährdung und Schutz von Karstaquifern anzuwenden.
- Sie können relevante Isotopenmethoden in der Hydrogeologie erläutern und anwenden.

### Inhalt

- Geomorphologie und Hydrologie von Karstlandschaften
- Mineralogie, Stratigraphie und geologische Struktur von Karstsystemen
- Kalk-Kohlensäuregleichgewicht, Verkarstung und Speläogenese
- Grundwasserströmung in Karstaquifern
- Modellieransätze in der Karst-Hydrogeologie
- Verletzlichkeit und Schadstofftransport im Karst
- Brunnen und Trinkwasserfassungen in Karstaquifern
- Exkursion zur Karst-Hydrogeologie
- Isotopenmethoden in Theorie und Praxis

### Empfehlungen

Modul "Hydrogeology (AF801)"

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Karsthydrogeologie Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Exkursion zur Karsthydrogeologie: 18 Std.
- Isotopenmethoden in der Hydrogeologie Vorlesung/Übung: 12 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Karsthydrogeologie: 40 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Isotopenmethoden in der Hydrogeologie: 20 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Hydrogeology (WSEM-AF801) [M-BGU-103406]

**Verantwortung:** Nico Goldscheider  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Advanced Fundamentals](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	2 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106801	Hydrogeology (S. 179)	6	Nico Goldscheider

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106801 mit schriftlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind mit den vertieften Grundlagen und Methoden der Hydrogeologie vertraut.
- Sie können die Prozesse der Wasserbewegung im Untergrund quantitativ beschreiben und hydrochemische Wechselwirkungen zwischen Wasser und Gestein erläutern.
- Sie sind in der Lage praxisnahe, hydrogeologische Fragestellungen im Bereich der Erkundung, Erschließung und dem Schutz von Grundwasser zu beantworten.

### Inhalt

General and Applied Hydrogeology:

- Unterirdischer Abfluss: Prozesscharakteristik, Messtechnik und Berechnungsverfahren, regionale und zeitliche Variation
- Wasserbewegung im Untergrund, Grundwasserhydraulik
- Hydrochemie
- Grundwassernutzung: Erkundung von Grundwasservorkommen, Erschließung von Grundwasser und Grundwasserschutz
- Regionale Hydrogeologie

Field Methods in Hydrogeology:

- Pumpversuche und andere hydraulische Tests
- Tracerversuche
- Hydrochemische Probennahme und Monitoring

### Empfehlungen

keine

### Literatur

Fetter, C.W. (2001) Applied Hydrogeology. Prentice Hall: 598 S.

Hörling, B. & Coldewey, W.G. (2009) Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, Spektrum Akademischer Verlag: 384 S.

Keller, E.A. (2000) Environmental Geology. Prentice Hall: 562 S.

Langguth, H.R. & Voigt, R. (2004) Hydrogeologische Methoden, 2. Aufl., Springer: 1005 S.

---

Mattheß, G. (1994) Die Beschaffenheit des Grundwassers, 3. Aufl., Borntraeger: 499 S.  
Mattheß, G. & Ubell, K. (2003) Allgemeine Hydrogeologie – Grundwasserhaushalt, 2. Aufl., Borntraeger: 575 S.  
Younger, P. (2007) Groundwater in the Environment: An Introduction. Blackwell Publishing: 318 S.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- General and Applied Hydrogeology Vorlesung, Übung: 30 Std.
- Field Methods in Hydrogeology Vorlesung/Übung: 15 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen General and Applied Hydrogeology: 40 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Field Methods in Hydrogeology: 25 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 70 Std.

Summe: 180 Std.

---

## M Modul: Hydrological Measurements in Environmental Systems (WSEM-PC732) [M-BGU-103763]

**Verantwortung:** Jan Wienhöfer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106599	Hydrological Measurements in Environmental Systems (S. 180)	6	Jan Wienhöfer

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106599 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-103371\]](#) *Experimental Hydrology* darf nicht begonnen worden sein.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Messprinzipien und Messinstrumente zur Beobachtung von Eigenschaften und Zuständen hydrologischer Einzugsgebiete sowie Wasserflüssen auf verschiedenen Skalen (Bodensäule, Plotskale, Hangskale, Einzugsgebiet) zu beschreiben und diese selbständig in Feld und Labor anzuwenden. Die Studierenden können Messdaten mit statistischen Verfahren auswerten und die mit den Messdaten verbundenen Unsicherheiten quantifizieren und beurteilen. Sie können Aufgabenstellungen in der Gruppe bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.

#### Inhalt

- Einführung in Umweltsystemtheorie und Umweltmesswesen (Skalen, Messunsicherheiten), statistische Auswertung von Daten und Fehlerrechnung
- Seminar zu hydrologischen Messverfahren für Feld und Labor: Abfluss, Bodenfeuchte, Infiltration, hydraulische Leitfähigkeit
- mehrtägige Labor- und Geländeübung mit selbständiger Durchführung hydrologischer Messungen

#### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Hydrology

#### Anmerkung

Dieses Modul wird ab dem Sommersemester 2018 neu angeboten.

---

Die Lehrveranstaltung hat eine Mindestzahl von 6 und eine Höchstzahl von 30 Teilnehmenden. Bitte melden Sie sich an der Lehrveranstaltung (nicht Prüfung!) Hydrological Measurements in Environmental Systems, 6224807, über das Studierendenportal an (in Ausnahmefällen per E-Mail an den Modulverantwortlichen). Die Plätze werden unter Berücksichtigung

---

des Fachsemesters vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen*, dann *Geoökologie*.

**Literatur**

Skript zur Geländeübung

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Labor- und Geländeübung: 70 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Labor- und Geländeübungen: 10 Std.
- Erstellen der Präsentationen und Berichte (Prüfung): 100 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Industrial Water Management (WSEM-PA323) [M-BGU-104073]

**Verantwortung:** Tobias Morck

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Water Technologies & Urban Water Cycle](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	2

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-108448</a>	Industrial Water Management (S. 181)	5	Tobias Morck
<a href="#">T-BGU-109980</a>	Lab report "Industrial Water Management" (S. 187)	1	Tobias Morck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-109980 mit einer unbenoteten Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-108448 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu den Verfahren der Abwasserbehandlung bei industriellen Produktionsprozessen und können die Funktionsprinzipien der Verfahren erläutern. Sie sind in der Lage, Inhaltsstoffe von Industrieabwässern und Emissionen auf Basis der gesetzlichen Regelungen zu bewerten. Sie können Problemstellungen der Industrieabwasserbehandlung analysieren und geeignete Verfahren zur Emissionsminderung und dem Wasserrecycling auswählen.

### Inhalt

In diesem Modul werden unterschiedliche Typen von industriellen Abwässern (Leder-, Papier- und metallbe-, metallverarbeitende Industrie) betrachtet und angepasste chemische, physikalisch-chemische und wo erforderlich auch biologische Behandlungsmethoden entwickelt.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 40 Std.
- Bericht zur Laborarbeit (Prüfungsvorleistung): 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 50 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Instrumental Analysis (WSEM-CC921) [M-CIWVT-103437]

**Verantwortung:** Gerald Brenner-Weiß, Gisela Guthausen  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-CIWVT-106837</a>	Instrumentelle Analytik (S. 182)	4	Gisela Guthausen
<a href="#">T-CIWVT-106836</a>	Organic Trace Analysis of Aqueous Samples (S. 202)	2	Gerald Brenner-Weiß

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106836 mit unbeoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-106837 mit mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den wichtigen Methoden der modernen instrumentellen Analytik und deren Anwendungsbereichen vertraut. Sie können die zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien der Methoden erklären. Die Studierenden sind in der Lage, Lösungskonzepte zu analytischen Problemen zu entwickeln, und geeignete Verfahren der Probenvorbereitung und Messtechnik auszuwählen. Sie können Messdaten auswerten und die Ergebnisse interpretieren.

### Inhalt

#### Instrumental Analysis:

Einführung in ausgewählte, moderne Methoden der instrumentellen

Analytik:

- Optische Methoden
- Magnetische Resonanzverfahren, Massenspektrometrie
- Analytik über bildgebende Verfahren wie die MRT, die  $\mu$ CT und optische Methoden (CLSM und OCT)
- Grundlagen der Daten- und Bildanalyse

#### Organic Trace Analysis of Aqueous Samples:

Im Rahmen eines Laborpraktikum werden Verfahren der Probenanreicherung, der Probenvorbereitung und der Analyse von organischen Spurenstoffen in wässrigen Proben auf der Grundlage der HPLC gekoppelt mit der Tandem-Massenspektrometrie (LCMSMS) in kleinen Gruppen erarbeitet und angewendet. Zur Absprache des Laborpraktikums wenden sich Interessierte bitte direkt an Dr. Brenner-Weiß (IFG).

### Empfehlungen

Modul "Fundamentals of Water Quality (AF201)"

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Instrumental Analysis Vorlesung: 30 Std.
- Organic Trace Analysis of Aqueous Samples Praktikum: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Instrumental Analysis: 60 Std.
- Auswertung und Bericht zum Laborpraktikum (Prüfungsvorleistung): 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Integrated Infrastructure Planning (WSEM-CC791) [M-BGU-103380]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106763	Booklet Integrated Infrastructure Planning (S. 148)	0	Charlotte Kämpf
T-BGU-106764	Integrated Infrastructure Planning (S. 183)	6	Charlotte Kämpf

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106763 mit unbenoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-106764 mit schriftlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, interdisziplinäre Texte zum Thema Infrastrukturplanung entsprechend ihrer Relevanz einzuordnen und hierzu weiterführende Fragen zu stellen. Die Studierenden können gezielt und selbständig Recherchen zur Beantwortung einer wissenschaftlichen Frage durchführen. Die Studierenden können Fachbegriffe differenziert beschreiben. Sie können die Texte in den Kontext integrierter Infrastrukturplanung und aktueller Problemstellungen zur Ressource Wasser stellen, um Lösungen zur Adaptation an regionale Gegebenheiten zu erarbeiten.

### Inhalt

Sozioökonomische Aspekte:

- natürliche Ressourcen als Wirtschaftsgut
- Szenario Analyse zu Abbau und Tragfähigkeit natürlicher Ressourcen, Bestimmung von Werten, Zusatzkosten
- Koordination von Aktivitäten zur wirtschaftlichen Entwicklung; strategische Planung, Indikatorsysteme
- Cost-Benefit-Analyse, Investment-Kriterien Ökonomie von Infrastrukturprojekten

Ökologische Aspekte/Umweltverträglichkeitsprüfung:

- Beschreibung: Biodiversität Habitat, Resilienz, Struktur & Dynamik von Ökosystemen; Nährstoffkreisläufe
- Bewertung: Bioindikatoren, ecosystem services - Geschichte der UVP, UVP in der EU, in anderen Ländern
- Impact Assessment im Infrastruktur
- Projektmanagement (mitigation, compensation, monitoring, auditing)

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

**WICHTIG:**

**Das Modul wird ab dem Wintersemester 2019/20 nicht mehr angeboten.**

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorlesung/Seminar: 40 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Seminar: 20 Std.
- Erstellen eines Booklets (Prüfungsvorleistung): 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (WSEM-CC774-ENVDAT) [M-BGU-104880]

**Verantwortung:** Uwe Ehret  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-109950	Homework 'Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning' (S. 174)	2	Uwe Ehret
T-BGU-109949	Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (S. 184)	4	Uwe Ehret

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-109950 mit einer unbenoteten Studeinleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung  
 - Teilleistung T-BGU-109949 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1  
 Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-103378\]](#) *Data Analysis and Environmental Monitoring* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können Methoden zur Analyse und Simulation von Umweltdaten erläutern und anwenden. Sie können die Eignung vorhandener Daten, Analyse- und Simulationsmethoden für verschiedene Aufgabenstellungen beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse der Analyse- und Simulationsverfahren kritisch zu beurteilen und die mit den Eingangsdaten und den Verfahren verbundenen Unsicherheiten der Ergebnisse zu quantifizieren und zu bewerten.

### Inhalt

- Explorative Datenanalyse
- Datenspeicherung / Datenbanken
- Wahrscheinlichkeitstheorie (kurze Wdh.)
- statistische Tests (kurze Wdh.)
- Bayes'sche Verfahren
- Informationstheorie
- Zeitreihen
- statistisches Lernen / maschinelles Lernen
- Grundlagen
- überwachtes Lernen
- nichtüberwachtes Lernen

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Statistik, z.B. erfolgreiche Teilnahme an Probability and Statistics (CC911), und der Programmierung

---

mit Matlab, z.B. erfolgreiche Teilnahme an Introduction to Matlab (CC772)

**Anmerkung**

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 neu angeboten.

**Literatur**

Daniel Wilks (2011): Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Volume 100, 3rd Edition, ISBN 978-0-1238-5022-5, Academic Press.

Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani (2014): An Introduction to Statistical Learning, ISBN 978-1-4614-7137-0, Springer.

Thomas M. Cover, Joy A. Thomas (2006): Elements of Information Theory, 2nd Edition, ISBN: 978-0-471-24195-9, Wiley.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 20 Std.
- Bearbeitung Homework 'Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning' (Prüfungsvorleistung): 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 40 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Introduction to Matlab (WSEM-CC772) [M-BGU-103381]

**Verantwortung:** Uwe Ehret  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106765	Introduction to Matlab (S. 185)	3	Uwe Ehret

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106765 mit unbenoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

unbenotet

#### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit allgemeinen Programmierrichtlinien sowie der spezifischen Arbeitsumgebung und der grundlegenden Syntax von Matlab vertraut. Sie sind damit in der Lage, selbständig einfache Programme zur Analyse und Visualisierung von Daten und zur Modellierung dynamischer Systeme zu formulieren und zu programmieren. Die Studierenden haben damit die Fähigkeiten erworben, rechnergestützte Modellierungsaufgaben in weiterführenden Kursen selbständig in Matlab zu lösen. Die Studierenden können Aufgabenstellungen in der Gruppe bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.

### Inhalt

- allgemeine Programmiergrundlagen: Programmierstrategien, Programmstrukturierung, Kontrollstrukturen, Operatoren und Variablen, Funktionen und Objekte, Matrizenrechnung
- Matlab-Grundlagen: Historische Entwicklung, Installation, Graphische Nutzeroberfläche, Toolboxen, Nutzung der Hilfsfunktionen
- grundlegendes zur Programmierung mit Matlab: Syntax, Nutzung des Debuggers, Lesen und Schreiben von Dateien, Visualisierung von Daten

Programmierübungen in Form unbenoteter Hausarbeiten:

- Erstellung von Programmen zur Analyse und Visualisierung von Messdaten
- Planung und Programmierung eines einfachen dynamischen Modells
- die unbenoteten Hausarbeiten werden in Gruppen erarbeitet und präsentiert.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

Der Kurs ist auf 60 Teilnehmende begrenzt. Bitte melden Sie sich über das Studierendenportal an. Nur wenn dies nicht möglich sein sollte, bitte per E-Mail an den Modulverantwortlichen. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Fachsemesters vorrangig vergeben an Studierende aus Water Science and Engineering, dann Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung "Wasser und Umwelt", dann sonstige TeilnehmerInnen.

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 10 Std.
- kursbegleitende Hausarbeiten: 30 Std.
- abschließende Hausarbeit: 20 Std.

Summe: 90 Std.

## M Modul: Language Skills 1 (2 CP) (WSEM-CC949) [M-BGU-103466]

**Verantwortung:** Jan Wienhöfer  
**Einrichtung:** Universität gesamt  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
2	Jedes Semester	1 Semester	1

### Language Skills 1

Wahlpflichtblock; Es müssen 2 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106884	Platzhalter 1 Language Skills 1 (S. 204)	2	
T-BGU-106885	Platzhalter 2 Language Skills 1 ub (S. 205)	2	

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Es können eine oder mehrere Erfolgskontrolle in Form eines schriftlichen Leistungsnachweises abgelegt werden. Diese können benotet oder unbenotet sein.

Es besteht Anwesenheitspflicht bei den Lehrveranstaltungen. Genauere Informationen s. Sprachenzentrum ([www.spz.kit.edu](http://www.spz.kit.edu)) bzw. Studienkolleg für ausländische Studierende ([www.stk.kit.edu](http://www.stk.kit.edu)).

Die Anmeldung erfolgt direkt beim Sprachenzentrum ([www.spz.kit.edu](http://www.spz.kit.edu)) bzw. Studienkolleg für ausländische Studierende ([www.stk.kit.edu](http://www.stk.kit.edu)) und nicht online.

### Modulnote

unbenotet

### Voraussetzungen

Es kann nur ein Modul gewählt werden. Dieses Modul darf nicht zusammen mit einem der Module

M-BGU-103468 - Language Skills 2 (3 CP)

M-BGU-103469 - Language Skills 3 (4 CP)

M-BGU-103470 - Language Skills 4 (5 CP)

M-BGU-103471 - Language Skills 5 (6 CP)

gewählt werden. Entsprechendes gilt für die anderen Module.

Kurse in der eigenen Muttersprache dürfen nicht besucht werden.

Es dürfen keine Englischkurse belegt werden, die unter oder auf dem Niveau der Zugangsvoraussetzung des Masterstudiengangs Water Science and Engineering liegen.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kompetenzen der interkulturellen Kommunikation.

### Inhalt

Studierende haben im Rahmen dieses Moduls die Möglichkeit, Kenntnisse in einer Sprache ihrer Wahl zu erlangen, bzw. ihre Kenntnisse zu verbessern. Informationen zum Kursangebot und zur Anmeldung sind den Seiten des Sprachenzentrums zu entnehmen:

[www.spz.kit.edu](http://www.spz.kit.edu)

Studierende, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben die Möglichkeit am Studienkolleg Deutschkurse zu belegen:

[www.stk.kit.edu/deutsch\\_kurse.php](http://www.stk.kit.edu/deutsch_kurse.php)

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

Language Skills können im Umfang von 2 - 6 LPs erworben werden. Für die gewünschte Anzahl an LP ist das entsprechende Modul zu wählen. Das Modulhandbuch enthält exemplarisch die Beschreibung für das Modul "M-BGU-103466 - Language

---

Skills 1 (2 CP)“. Die Sprachprüfungen können benotet oder unbenotet abgelegt werden.  
Das Modul kann nur im Rahmen des Faches “Cross-Cutting Methods and Competencies” gewählt oder als Zusatzleistung anerkannt werden.

**Arbeitsaufwand**

entsprechend des/r gewählten Sprachkurse/s

## M Modul: Management of Water Resources and River Basins (WSEM-PC721) [M-BGU-103364]

**Verantwortung:** Uwe Ehret  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** Profilstudium / Environmental System Dynamics & Management

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106597	Management of Water Resources and River Basins (S. 188)	6	Uwe Ehret

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106597 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können wasserwirtschaftliche Problemstellungen in ihre Komponenten untergliedern und im Sinne des Integrierten Flussgebietsmanagements Lösungsansätze formulieren.

Die Studierenden sind mit den Prinzipien, Methoden und Limitationen der Umweltsystemmodellierung vertraut und können Wasserhaushaltsmodelle für konkrete Aufgabenstellungen aufbauen und anwenden. Sie können deren Ergebnisse interpretieren und bezüglich ihrer Unsicherheiten bewerten.

Die Studierenden können Aufgabenstellungen in der Gruppe bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.

#### Inhalt

- Definition, Inhalte und Beispiele des Integrierten Flussgebietsmanagements
- Verfahren zur Multi-Kriterien Entscheidungsfindung (Utility Matrix)
- hydrologische Modellierung: Umweltsystemtheorie, Kalibrierung und Validierung, Sensitivitäts- und Unsicherheitsanalyse
- Verfahren zur hydrologischen Bemessung
- rechnergestützte Anwendung hydrologischer Modelle (HBV, Larsim): Manuelle und automatisierte Kalibrierung, Monte-Carlo Simulationen zur Abschätzung von Unsicherheiten, Erstellen von Bemessungshochwasserganglinien.

Die Studienleistungen werden in Gruppen erarbeitet und präsentiert.

#### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Hydrologie und Ingenieurhydrologie

#### Anmerkung

keine

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 20 Std.
- veranstaltungsbegleitende Hausaufgaben (Prüfungsteile): 60 Std.
- Erstellen der abschließenden Hausarbeit (Prüfungsteil): 40 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Management von Fluss- und Auenökosystemen (WSEM-PC986) [M-BGU-103391]

**Verantwortung:** Florian Wittmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106777	Fluss- und Auenökologie (S. 165)	3	Florian Wittmann
T-BGU-106778	Ökosystemmanagement (S. 201)	3	Christian Damm, Florian Wittmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106777 mit schriftlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
  - Teilleistung T-BGU-106778 mit Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden

- können die wichtigsten Typen von Flüssen und Auen unterscheiden und ihre Ökosystemleistungen zuordnen
- verfügen über grundlegende Methodenkenntnisse im Bereich der Entwicklung und des Managements von Habitaten und Biozönosen
- entwickeln ein vertieftes Verständnis für Theorien, Paradigmen und Konzepte zum Ökosystemmanagement
- können die Wirkungszusammenhänge in naturnahen und genutzten Ökosystemen und insbesondere in Fluss- und Auenökosystemen bewerten

### Inhalt

**Fluss- und Auenökologie:** Dieses Lehrangebot ermöglicht es den Studierenden, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten zu Prozessen in Fluss- und Auensystemen zu vertiefen und zu erweitern. Es geht um die spezifische Ökologie und Dynamik von Flüssen und Auen unter verschiedenen naturräumlichen Rahmenbedingungen.

Besondere Beachtung finden dabei Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen und der Einfluss des Menschen auf diese Systeme. Behandelt werden ferner Theorie und Praxis der Revitalisierung von Fließgewässern, des Fluss- und Auenmanagements sowie die Möglichkeiten des integrierten Flussgebietsmanagements sowie wichtige rechtliche Randbedingungen wie die europäische Wasserrahmenrichtlinie.

**Ökosystemmanagement:** Dieses Lehrangebot ermöglicht es den Studierenden, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten zum Management und zur Entwicklung von Habitaten bzw. Biozönosen zu vertiefen und zu erweitern. Auf den Grundlagen von ökologischer Theorie und Naturschutzbiologie werden Optionen für Schutz- und Entwicklungsstrategien unter den Bedingungen von globalem Wandel und gesellschaftlicher Transformation behandelt.

### Empfehlungen

Beginn zum Wintersemester mit dem Kurs "Fluss- und Auenökologie"

### Anmerkung

Keine

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Fluss- und Auenökologie Vorlesung: 30 Std.
- Ökosystemmanagement Seminar: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Fluss- und Auenökologie: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Fluss- und Auenökologie: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Seminar Ökosystemmanagement : 30 Std.
- Vorbereitung Präsentation Ökosystemmanagement (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Mass Transfer and Reaction Kinetics (WSEM-CC925) [M-CIWVT-104879]

**Verantwortung:** Nikolaos Zarzalis

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-CIWVT-109913</a>	Mass Transfer and Reaction Kinetics (S. 189)	4	Nikolaos Zarzalis

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-CIWVT-109913 mit schriftlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

The students understand and master the analogy between momentum, energy and mass transport. They can calculate the mass flows for different fluid and thermodynamics conditions with the aid of the analogy of heat and mass transfer (Nu- and Sh-number). Furthermore, the students can apply the basic chemical kinetic concepts in order to calculate the rates of species. The students can analyze new problems with the aid of the acquired methods. The lack of knowledge to solve the problems is closed by a literature study.

### Inhalt

Mass Transfer

- Ficks's law of diffusion
  - Equimolar diffusion
  - One way diffusion
- Liquid-vapor interfaces
- Analogy between heat and mass transfer – Sherwood and Nusselt number

Reaction Kinetics

- Elementary reaction rates – Bimolecular reaction and collision theory
- Rate of reaction for multistep mechanisms
- Net production rates
- Rate coefficients and equilibrium constants
- Steady-state approximation
- Chemical time scales
- Partial equilibrium

### Empfehlungen

keine

### Literatur

- P. Incropera, D.P. De Witt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, Second Edition 1981
- S. R. Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw-Hill, Second Edition 2000

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Membrane Technologies and Excursions (WSEM-PA222) [M-CIWVT-103413]

**Verantwortung:** Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Water Technologies & Urban Water Cycle](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	2

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-CIWVT-106820</a>	Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply (S. 160)	0	Gudrun Abbt-Braun
<a href="#">T-CIWVT-106819</a>	Membrane Technologies and Excursions (S. 191)	6	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-CIWVT-106820 mit unbenoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-CIWVT-106819 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Membrantechnik in der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, gängige Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration, Mikrofiltration, Dialyse) und deren verschiedene Anwendungen. Sie sind in der Lage solche Anlagen auszulegen.

### Inhalt

Das Lösungs-Diffusions-Modell. Die Konzentrationspolarisation und die Konsequenzen für die Membranmodulauslegung. Membranherstellung und Membraneigenschaften. Membrankonfiguration und Membranmodule. Membrananlagen zur Meerwasserentsalzung und zur Brackwasserbehandlung. Membranbioreaktoren zur Abwasserbehandlung. Biofouling, Scaling und Vermeidungsstrategien für beides. Exkursionseinführung und Exkursionen: Abwasserentsorgung und Trinkwasserversorgung, Exkursionen zu kommunalen Kläranlagen und zu Wasserwerken.

### Empfehlungen

Modul "Water Technology (WSEM-PA221)"

### Literatur

Melin, T., Rautenbach, R., 2007. Membranverfahren - Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung. Springer Verlag Berlin Heidelberg.  
 Mulder, M.H., 2000. Basic Principles of Membrane Technology. Kluwer Academic, Dordrecht.  
 Schäfer, A.I., 2005. Nanofiltration: Principles and applications. Elsevier, Oxford.  
 Staude, E., 1992. Membranen und Membranprozesse. Verlag Chemie, Weinheim.  
 Vorlesungsunterlagen in ILIAS

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Membrane Technologies in Water Treatment Vorlesung: 30 Std.
- Waste Water Disposal and Drinking Water Supply – Introduction and Excursions Vorlesung, Exkursion: 25 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Membrane Technologies in Water Treatment: 45 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Exkursionen Waste Water Disposal and Drinking Water Supply – Introduction and Excursions: 15 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 65 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Meteorologische Naturgefahren und Klimawandel (WSEM-SM972) [M-PHYS-103386]

**Verantwortung:** Peter Knippertz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Physik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [weiter Supplementary Modules](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	2 Semester	Englisch	2

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-PHYS-107713</a>	Examination on Seminar IPCC Assessment Report (S. 158)	3	Joaquim José Ginete Werner Pinto, Corinna Hoose
<a href="#">T-PHYS-109140</a>	Meteorological Hazards (S. 192)	0	Michael Kunz
<a href="#">T-PHYS-109979</a>	Examination on Meteorological Hazards (S. 157)	3	Michael Kunz

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-PHYS-109140 mit unbenoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-PHYS-109979 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
  - Teilleistung T-PHYS-107713 mit Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel aus den Noten der Teilprüfungen

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

The students are able to professionally present and critically discuss causes of climate change. They can use climate and weather data or forecasts to estimate the potential for extreme events and their effects by region and season. In addition, they can expertly present and discuss learned or self-developed scientific findings.

### Inhalt

#### Meteorological natural hazards:

Extreme events, extratropical and tropical cyclones, convection, thunderstorms, supercells, tornadoes, convective storm gusts, derechos, hail, climate change and extreme event

#### Seminar on IPCC Assessment Report:

Causes of climate change: External and internal factors influencing the climate, radiation effect and the importance of greenhouse gases, results of model projections of the global climate

Systematic review based on the current progress report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: structuring of the IPCC process, background to the origin of the report, lectures on sub-aspects and discussion

### Empfehlungen

Grundkenntnisse in Meteorologie, z.B. Modul "Allgemeine Meteorologie (SM971)", und über das Klimasystem

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Seminar on IPCC Assessment Report: 30 Std.
- Meteorologische Naturgefahren Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Seminar on IPCC Assessment Report: 30 Std.
- Vorbereitung des Vortrags Seminar on IPCC Assessment Report (Teilprüfung): 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Meteorologische Naturgefahren: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Meteorologische Naturgefahren (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Modeling of Water and Environmental Systems (WSEM-AF101) [M-BGU-103374]

**Verantwortung:** Erwin Zehe  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Advanced Fundamentals](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106757	Modeling of Water and Environmental Systems (S. 195)	3	Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106757 mit unbenoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

unbenotet

#### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können Ansätze für die Modellierung von Umweltsystemen in verschiedenen wasserbezogenen Disziplinen erläutern. Auf dieser Basis können sie allgemeine Ansätze und Methoden der Umweltsystemmodellierung vergleichen und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile sowie Anwendungsbereiche bestimmen und bewerten.

Die Studierenden können universelle Probleme der Modellierung erklären und sind in der Lage, für gegebene wasserbezogene Aufgabenstellungen adäquate Modellkonzepte auszuwählen.

### Inhalt

Die Veranstaltung beinhaltet im Rahmen einer Ringvorlesung eine Reihe von Einzelvorträgen zur Umweltsystemmodellierung in verschiedenen wasserbezogenen Disziplinen und Aufgabenstellungen (beispielsweise Hochwasservorhersage, Schadstofftransport, Fluid-Partikel Interaktion, Gewässergüte, Bemessung). Dabei werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der jeweiligen Modellierungsansätze bezüglich konzeptionellem Ansatz, mathematischem Modell und numerischer Umsetzung dargestellt und diskutiert und es wird auf die zeitliche und räumlich Skale und Diskretisierung der jeweiligen Modelle eingegangen. Anhand dieser Beispiele werden universelle Herausforderungen der Modellierung von Umweltsystemen aufgezeigt: Intrinsische Unsicherheiten, Auswahl prozessangepasster numerischer Methoden, Kalibrierung und Validierung, adäquate Modellauswahl.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: 30 Std.
- Bearbeitung der aufgabengeleiteten Hausarbeit: 30 Std.

Summe: 90 Std.

## M Modul: Modul Masterarbeit (WSE-MSC-THESIS) [M-BGU-100080]

**Verantwortung:** Peter Vortisch

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Pflicht

**Bestandteil von:** [Masterarbeit](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
30	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-100093</a>	Masterarbeit (S. 190)	30	Peter Vortisch

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Arbeit und abschließender Vortrag gemäß nach § 14 SPO

#### Modulnote

Die Modulnote ergibt sich aus der Bewertung der Masterarbeit und des abschließenden Vortrags, der in die Bewertung eingeht.

#### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 42 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden (§ 14 Abs. 1).

#### Qualifikationsziele

Die/Der Studierende ist in der Lage, eine komplexe Problemstellung aus einem Forschungsgebiet ihres/seines Faches selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Hierzu kann sie/er Literatur selbstständig auswählen, eigene Lösungswege finden, die Ergebnisse kritisch evaluieren und diese in den Stand der Forschung einordnen. Sie/Er ist weiterhin in der Lage, die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse übersichtlich und klar strukturiert in einer schriftlichen Arbeit zusammenzufassen und in einem kurzen Vortrag zusammenfassend vorzustellen.

#### Inhalt

Die Masterarbeit ist eine eigenständige, schriftliche Arbeit und beinhaltet die theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung aus einem Teilbereich des Bauwesens nach wissenschaftlichen Methoden. Der thematische Inhalt der Masterarbeit ergibt sich durch die Wahl des Fachgebiets, in dem die Arbeit angefertigt wird. Der/Die Studierende darf Vorschläge für die Themenstellung einbringen.

#### Empfehlungen

Alle fachlichen und über-fachlichen notwendigen Qualifikationen zur Bearbeitung des gewählten Themas und der Anfertigung der Masterarbeit sollten erlangt worden sein.

#### Anmerkung

keine

#### Arbeitsaufwand

- Bearbeitung der Aufgabenstellung: 720 Std.
- Verfassen der Masterarbeit: 150 Std.
- Vorbereitung des Vortrags: 30 Std.

Summe: 900 Std.

## M Modul: Numerical Fluid Mechanics (WSEM-AF501) [M-BGU-103375]

**Verantwortung:** Markus Uhlmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Advanced Fundamentals](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-106758</a>	Numerical Fluid Mechanics (S. 196)	6	Markus Uhlmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106758 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Ansätze zur numerischen Lösung von Strömungsproblemen zu beschreiben. Sie können die Vor- und Nachteile der Ansätze in den verschiedenen Anwendungsbereichen abschätzen und eine angemessene Auswahl treffen. Die Kursteilnehmer können die numerischen Verfahren auf einfache Strömungsprobleme anwenden; dazu gehört die Erstellung und Anwendung von einfachen Computerprogrammen. Sie können die Ergebnisse von numerischen Berechnungen kritisch hinsichtlich Präzision, Stabilität und Effizienz analysieren.

### Inhalt

Dieses Modul vermittelt eine allgemeine Einführung zur numerischen Strömungssimulation. Es werden die mathematischen Eigenschaften der Strömungsgleichungen analysiert. Es werden die Grundlagen der numerischen Diskretisierung mittels Finite-Differenzen Methode und Finite-Volumen Methode erarbeitet. Das Konzept der numerischen Stabilität wird eingeführt und verschiedene Techniken der Fehleranalyse werden sowohl theoretisch hergeleitet als auch an Beispielen verdeutlicht.

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Hydromechanik (Verständnis der physikalischen Prozesse der Advektion und Diffusion, Umgang mit den Navier-Stokes Gleichungen)

Höhere Mathematik (Analysis - partielle Differentialgleichungen, Fourieranalyse, Reihenentwicklungen, komplexe Zahlen; lineare Algebra - Matrizen, Determinanten, Eigenwertanalyse; Numerik - Zahlendarstellung, Rundungsfehler, Gleitpunktberechnung, numerische Behandlung von partiellen Differentialgleichungen)

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, am Kurs „Introduction to Matlab (CC772)“ teilzunehmen.

### Anmerkung

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (WSEM-CC912) [M-MATH-103404]

**Verantwortung:** Christian Wieners  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102242	Numerische Mathematik für die Fachrichtung Informatik (S. 199)	6	Andreas Rieder, Daniel Weiß, Christian Wieners

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-102242 mit schriftlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Umsetzung von mathematischem Wissen in die zahlenmäßige Lösung praktisch relevanter Fragestellungen. Dies ist ein wichtiger Beitrag zum tieferen Verständnis sowohl der Mathematik als auch der Anwendungsprobleme.

Im Einzelnen können die Studierenden:

- entscheiden, mit welchen numerischen Verfahren sie mathematische Probleme numerisch lösen können,
- das qualitative und asymptotische Verhalten von numerischen Verfahren beurteilen und
- die Qualität der numerischen Lösung kontrollieren.

#### Inhalt

- Gleitkommarechnung
- Kondition mathematischer Probleme
- Vektor- und Matrixnormen
- Direkte Lösung linearer Gleichungssysteme
- Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme
- Lineare Ausgleichsprobleme
- Lineare Eigenwertprobleme
- Lösung nichtlinearer Probleme: Fixpunktsatz, Newton-Verfahren
- Polynominterpolation
- Fouriertransformation (optional)
- Numerische Quadratur
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen (optional)

#### Empfehlungen

höhere Mathematik: Analysis; z. B. Höhere Mathematik I & II [0131000; 0180800]

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 45 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 65 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 70 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (WSEM-PB651) [M-BGU-103390]

**Verantwortung:** Peter Oberle  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106776	Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (S. 200)	6	Peter Oberle

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106776 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegend mit Geografischen Informationssystemen als Werkzeug des Pre- und Postprozessings zur Simulation von Fließgewässerströmungen umgehen. Sie können die Grundlagen der eingesetzten Verfahren und deren Methodik wiedergeben. Die Studierenden sind in der Lage die Einsatzbereiche verschiedener hydrodynamisch-numerischer Verfahren zu beurteilen. Sie besitzen die Kompetenzen Fallbeispiele hinsichtlich der Anwendbarkeit der verschiedenen Verfahren zu analysieren und Lösungsmöglichkeiten abzuleiten.

#### Inhalt

Der Kurs erläutert physikalische und numerische Grundlagen sowie Einsatzbereiche und Anwendungsbeispiele verschiedener hydrodynamisch- numerischer (HN-)Verfahren. Des weiteren werden Geografische Informationssysteme (GIS) als Werkzeug des Pre- und Postprozessings sowie deren Kopplung mit HN-Verfahren vorgestellt. Weitere behandelte Aspekte sind die Kopplung von Elementen der Automatisierungstechnik mit HN-Verfahren sowie der Einsatz morphodynamischer Verfahren.

#### Empfehlungen

grundlegende Kenntnisse zu Hydrologie, Wasserbau und Wasserwirtschaft sowie Gerinnehydraulik

#### Anmerkung

keine

#### Literatur

vorlesungsbegleitende Unterlagen

#### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Practical Course in Water Technology (WSEM-PA223) [M-CIWVT-103440]

**Verantwortung:** Harald Horn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Water Technologies & Urban Water Cycle](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	2

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-CIWVT-106840</a>	Practical Course in Water Technology (S. 206)	4	Harald Horn

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-CIWVT-106840 mit Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

Das Modul "Water Technology (WSEM-PA221)" muss begonnen sein, d.h. mindestens die Anmeldung zur Prüfung muss erfolgt sein.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-CIWVT-103407\]](#) *Water Technology* muss begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden wichtigen Aufbereitungsverfahren in der Wassertechnik zu erklären. Sie können Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig, methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

### Inhalt

Praktikum: 6 Versuche aus folgender Auswahl: Kalklöseversuch, Flockung, Adsorption an Aktivkohle, Photochemische Oxidation, Atomabsorptionsspektrometrie, Ionenchromatographie, Flüssigkeitschromatographie, Summenparameter, und Vortrag

### Empfehlungen

keine

### Literatur

Harris, D.C., 2010. Quantitative chemical analysis. W. H. Freeman and Company, New York.  
Crittenden, J.C. et al., 2005. Water treatment – Principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.  
Patnaik, P., 2010. Handbook of environmental analysis: Chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes. CRC Press.  
Wilderer, P., 2011. Treatise on water science, four-volume set, 1st edition, volume 3: Aquatic chemistry and biology. Elsevier, Oxford.  
Vorlesungsskript im ILIAS  
Praktikumsskript

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Praktikum: 30 Std.

Selbststudium:

- Erstellen der Praktikumsprotokolle (Prüfungsteil): 55 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 35 Std.

Summe: 120 Std.

## M Modul: Probability and Statistics (WSEM-CC911) [M-MATH-103395]

**Verantwortung:** Bernhard Klar  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-106784	Probability and Statistics (S. 208)	3	Bernhard Klar

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106784 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und sind in der Lage, einfache zufällige Phänomene zu modellieren. Die Studierenden kennen grundlegende statistische Methoden, und können dieses Wissen auf neue Beispiele anwenden. Sie kennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen deskriptiven und induktiven statistischen Methoden.

### Inhalt

Die Vorlesung gibt eine kurzgefasste Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und behandelt einige ausgewählte statistische Methoden.

Schlüsselbegriffe:

Zufallsexperimente, Ereignisse, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, unabhängige Ereignisse, Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Dichte, arithmetischer Mittelwert, Stichprobenvarianz, Fehlerfortpflanzung, Punktschätzung, Konfidenzintervalle, lineare Regression und Korrelation, statistische Tests.

### Empfehlungen

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: 35 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 25 Std.

Summe: 90 Std.

## M Modul: Process Engineering in Wastewater Treatment (WSEM-PA321) [M-BGU-103399]

<b>Verantwortung:</b>	Tobias Morck
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
<b>Curriculare Verankerung:</b>	Wahlpflicht
<b>Bestandteil von:</b>	Profilstudium / Water Technologies & Urban Water Cycle

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106787	Process Engineering in Wastewater Treatment (S. 209)	6	Tobias Morck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106787 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über das Wissen typischer Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

### Inhalt

**Municipal Wastewater Treatment:**Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb typischer Verfahrenstechniken der kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland. Behandelt werden u.a.

- verschiedene Belebungsverfahren
- Anaerobtechnik und Energiegewinnung
- Kofermentation und nachwachsende Rohstoffe
- Filtrationsverfahren
- Abwasserdesinfektion und pathogene Keime
- chemische und biologische Phosphorelimination
- Spurenstoffelimination
- Ressourcenschutz und Energieeffizienz

**International Sanitary Engineering:**Die Studierenden verfügen über das Wissen der Bemessung und des Betriebs der im internationalen Raum eingesetzten Techniken zur Wasseraufbereitung. Sie können diese Techniken analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Behandelt werden:

- Belebungsverfahren
- Tropf- und Tauchkörper
- Teichanlagen
- Bodenfilter / Wetlands
- UASB / EGSB / Anaerobe Filter
- dezentrale versus zentrale Systeme

- 
- Stoffstromtrennung
  - Energiegewinnung aus Abwasser
  - Trinkwasseraufbereitung
  - Abfallwirtschaft

### **Empfehlungen**

Modul "Urban Water Infrastructure and Management (AF301)"

### **Anmerkung**

#### **WICHTIG:**

**Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 nicht mehr angeboten. Es wird ersetzt durch das Modul Wastewater Treatment Technologies.**

---

Gruppenvortrag und schriftliche Ausarbeitung ist interne Prüfungsvorleistung.

### **Literatur**

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien  
ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin  
ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn, Berlin  
Sperling, M.; Chernicaró, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, London  
Wilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability - The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Municipal Wastewater Treatment Vorlesung/Übung: 30 Std.
- International Sanitary Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Municipal Wastewater Treatment: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen International Sanitary Engineering: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (WSEM-PB661) [M-BGU-103394]

**Verantwortung:** Frank Seidel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106783	Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (S. 211)	6	Franz Nestmann, Frank Seidel

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106783 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Schritte im Zusammenhang mit einem Renaturierungsprojekt selbständig durchlaufen. Sie können die ingenieurstechnischen Probleme identifizieren und die dazugehörigen Bemessungsansätze anwenden.

Die Studierenden können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten. Sie sind in der Lage Wissen logisch zu strukturieren und zu vernetzen und sie verfügen über organisatorische Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit und Präsentation.

### Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- grundlegende Planungsmethodik bei wasserwirtschaftlichen Projekten
- Abrechnung von Ingenieursleistungen nach der HOAI
- Kosten-Nutzen-Rechnung
- Durchgängigkeit von Fließgewässern
- Gewässerentwicklungsplanung
- Vegetationskartierung
- Erfolgskontrolle

### Empfehlungen

Modul "Flow and Sediment Dynamics in Rivers (PB633)"

### Anmerkung

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.
- Anfertigung der Hausarbeit (Prüfung): 120 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Protection and Use of Riverine Systems (WSEM-PC762) [M-BGU-103401]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-106790</a>	Prerequisite Protection and Use of Riverine Systems (S. 207)	1	Charlotte Kämpf
<a href="#">T-BGU-106791</a>	Protection and Use of Riverine Systems (S. 212)	5	Charlotte Kämpf

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106790 mit unbenoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-106791 mit Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistungen.

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, interdisziplinäre Texte zum Thema Flussgebiete nach ihrer Relevanz einzuordnen und hierzu weiterführende Fragen zu stellen. Die Studierenden können gezielt und selbständig Recherchen zur Beantwortung einer wissenschaftlichen Frage durchführen. Studierende können die Texte in den Kontext integrierter Managementstrategien und aktueller Problemstellungen zur Ressource Wasser stellen, um regionale Gegebenheiten bei der Lösung zu berücksichtigen.

### Inhalt

Belange der Wasserwirtschaft:

- angepasste Technologien (small hydropower systems)
- Wasserverteilungsnetze
- Planung zum integrierten Wassermanagement
- Berücksichtigung geographischer, gesellschaftlicher und politischer Rahmenbedingungen

Internationaler Naturschutz:

- EU-Richtlinien: WRRRL, FFH Richtlinie, Natura 2000
- Artenschutzstrategien
- Renaturierungskonzepte

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Seminar, Exkursion: 50 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Seminar, Exkursion: 40 Std.
- Erstellen der Literaturannotation, des Impulsreferats und des Exkursionsberichts (Prüfungsvorleistungen): 30 Std.
- Vorbereitung des Vortrags und Erstellen des Manuskripts (Prüfung): 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Remote Sensing and Positioning (WSEM-CC931) [M-BGU-103442]

**Verantwortung:** Maria Hennes, Hansjörg Kutterer, Thomas Vögtle  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106843	Remote Sensing and Positioning (S. 215)	6	Maria Hennes, Hansjörg Kutterer, Thomas Vögtle

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106843 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

siehe englische Version

### Inhalt

siehe englische Version

### Empfehlungen

siehe englische Version

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Terrestrial & Satellite Positioning Vorlesung, Übung: 30 Std.
- Remote Sensing & Geo-Information Systems Vorlesung, Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Terrestrial & Satellite Positioning: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen Remote Sensing & Geo- Information Systems: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: River Basin Modeling (WSEM-PC341) [M-BGU-103373]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	2 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106603	River Basin Modelling (S. 216)	6	Stephan Fuchs

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106603 mit Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Zusammenhänge wassergetriebener Stoffkreisläufe in Flussgebieten und des Stoffhaushalts von Gewässern erläutern. Sie sind in der Lage, die Auswirkungen von anthropogenen Aktivitäten auf den Zustand und die Güte der Gewässer zu analysieren. Ihre Kenntnisse der Transportpfade von Stoffen sowie der biochemischen und physikalischen Phänomene im Gewässer wenden sie an, um daraus mathematische Modellansätze zu formulieren. Mit Hilfe von Simulationsmodellen sind sie in der Lage, Stoffemissionen zu quantifizieren, Auswirkungen äußerer Einflüsse auf die gewässerrelevanten Güteprozesse vorherzusagen und Szenarioanalysen durchzuführen. Die Studierenden sind fähig, die Modellergebnisse auszuwerten und hinsichtlich ihres Unsicherheitsbereichs zu bewerten.

### Inhalt

In den Lehrveranstaltungen werden vertiefte Grundlagen von Stoffströmen (N, P, Schadstoffe) und Transportpfaden in Flussgebieten sowie deren quantitative Beschreibung in Modellansätzen vermittelt. Die Studierenden erhalten eine Einzelplatz-Version des Simulationswerkzeugs MoRE (Modelling of Regionalized Emissions). Sie bearbeiten in Kleingruppen eine Projektaufgabe und werten die Ergebnisse aus.

### Empfehlungen

Module "Urban Water Infrastructure and Management (AF301)", "Water Ecology (CC371)"

### Anmerkung

keine

### Literatur

Schwoerbel, J. (1993): Einführung in die Limnologie, 7. Aufl., Fischer Verlag, Stuttgart  
Kummert, R. (1989): Gewässer als Ökosysteme: Grundlagen des Gewässerschutzes, 2. Aufl., Teubner Verlag, Stuttgart  
Stumm, W.; Morgan, J.J. (1996): Aquatic Chemistry – Chemical equilibria and rates in natural waters, Wiley Interscience, NY

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Mass Fluxes in River Basins Vorlesung: 30 Std.
- Modeling Mass Fluxes in River Basins Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Mass Fluxes in River Basins: 60 Std.
- Projektarbeit River Basin Modeling (Prüfung): 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Study Project (WSEM-SP111) [M-BGU-103439]

**Verantwortung:** Luca Trevisan  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Pflicht  
**Bestandteil von:** [Study Project](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
15	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-106839</a>	Study Project (S. 220)	15	Luca Trevisan

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106839 mit Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4 Abs. 2 Nr. 3  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage eine interdisziplinäre, wasserbezogene Projektarbeit mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie können die Bearbeitung einer Problemstellung unter Anleitung planen, strukturieren, vorbereiten, durchführen und schriftlich wie mündlich dokumentieren. Dabei wählen sie adäquate Methoden für eine lösungsorientierte Bearbeitung der Fragestellung aus.

Die Studierenden sind in der Lage selbstorganisiert und strukturiert zu arbeiten. Sie verfügen über Kompetenzen in den Bereichen Projektmanagement, Teamarbeit und Präsentation.

### Inhalt

Bearbeitung einer wasserbezogenen, interdisziplinären Projektarbeit. Diese kann theoretischer und/oder experimenteller Natur sein. Im Vordergrund stehen die Erarbeitung von Ergebnissen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden, das Projektmanagement und die Präsentation der Ergebnisse.

Die Projektarbeit kann auch in Studierendenteams bearbeitet werden. In diesem Fall bearbeiten die Studierenden jeweils einen Aspekt einer übergeordneten Team-Fragestellung z. B. im Rahmen eines Verbundprojektes.

Die Studierenden können Vorschläge für die Themenstellung einbringen.

Es ist möglich, die Projektarbeit im Rahmen einer Kooperation mit einer externen Forschungseinrichtung oder einer Institution aus dem berufspraktischen Umfeld anzufertigen.

### Empfehlungen

Alle fachlichen und überfachlichen Qualifikationen zur Bearbeitung des gewählten Themas und der Anfertigung des "Study Project" sollten erlangt worden sein.

### Anmerkung

keine

### Arbeitsaufwand

Bearbeitungsdauer ca. 3 Monate

## M Modul: Subsurface Flow and Contaminant Transport (WSEM-PC725) [M-BGU-103872]

**Verantwortung:** Erwin Zehe  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Environmental System Dynamics & Management](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106598	Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems (S. 225)	6	Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106598 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-103369\]](#) *Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Transport- und Abbauprozesse von Nähr- und Schadstoffen im Oberflächenabfluss und in der ungesättigten Zone in ländlichen Einzugsgebieten erklären.

Durch die selbständige Anwendung von analytischen und prozess-basierten Modellen sind sie in der Lage, Modellparameter aus Feldversuchen abzuschätzen, die Wasser- und Stoff-Flüsse in der kritischen Zone zu bilanzieren und Aussagen zu Risiken der Schadstoffverlagerung in natürlichen Böden zu treffen.

Die Studierenden können die Grenzen der Anwendbarkeit dieser Modellansätze in natürlichen, heterogen strukturierten Böden beurteilen.

### Inhalt

Transportprozesse in der ungesättigten Zone im Zusammenhang mit Infiltration, Oberflächenabfluss, Bodenwasserbewegung:

- advektiv-dispersiver Transport in homogenen und heterogenen Böden
- partikulärer Transport durch Erosion
- Adsorption
- Reaktions- und Abbauprozesse von Stoffen im Boden (Stoffumwandlung, mikrobiologischer Abbau)
- Modellierung des Transportverhaltens von Schadstoffen im Boden (z.B. Pestizide) mit analytischen Modellen
- Risikoanalyse für Pestizide im Boden (Transport, Aufenthaltszeiten, Adsorption, Abbau)
- Schätzung von Modellparametern aus Feldversuchen
- Parametrisierung von Adsorptionsisothermen
- Durchbruchskurven

Computerübung:

- 
- Anwendung eines prozessbasierten Modells zur Simulation von Wasser- und Stofftransport
  - eigenständige Durchführung eines Risiko-Assessments für Pflanzenschutzmittel mittels einfacher Simulationsverfahren

### **Empfehlungen**

Module Water and Energy Cycles [bauim2P8-WATENCYC] und Hydrological Measurements in Environmental Systems [bauim2S05-HY5]

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, am Kurs Einführung in Matlab (6224907) teilzunehmen

### **Anmerkung**

Dieses Modul wird ab dem Sommersemester 2018 neu angeboten.

### **Literatur**

Jury, W. and Horton, R. (2004): Soil physics. John Wiley

Hillel, D. (1995): Environmental Soil Physics. Academic Press

Fritsche, W. (1998) Umweltmikrobiologie, Grundlagen und Anwendungen. Gustav Fischer Verlag, 248pp.

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 270 Std.

## M Modul: Technische Hydraulik (WSEM-PB431) [M-BGU-103385]

**Verantwortung:** Cornelia Lang  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
<a href="#">T-BGU-106770</a>	Technische Hydraulik (S. 221)	6	Cornelia Lang

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106770 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage ein komplexes strömungsmechanisches Problem zu analysieren, zu berechnen und zu bewerten. Diese Fähigkeit wird an zahlreichen praktischen Ingenieurbeispielen geübt.

### Inhalt

Teil 1: Rohrleitungssysteme

- Dimensionierung von Rohrleitungssystemen
- Berechnung von Rohrnetzen
- instationäre Strömung in Rohrleitungen

Teil 2: Kontrollbauwerke

- Berechnung der Leistungsfähigkeit
- Energiedissipation
- Schussrinnen
- instationärer Betrieb

### Empfehlungen

Lehrveranstaltung Hydromechanik (6200304), Modul Advanced Fluid Mechanics (AF401)

### Anmerkung

#### WICHTIG:

**Das Modul wird im Sommersemester 2019 nicht angeboten.**

### Literatur

Vorlesungsskript Rohrhydraulik, 2009 Lang, C., Jirka, G., 2009, Einführung in die Gerinnehydraulik, Universitätsverlag Karlsruhe Naudascher, E., 1992, Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, Springer Verlag Berlin

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Thermal Use of Groundwater (WSEM-SM879) [M-BGU-103408]

**Verantwortung:** Philipp Blum  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [weitere Supplementary Modules](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106803	Thermal Use of Groundwater (S. 224)	3	Philipp Blum

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106803 mit mündlicher Prüfung Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Students get familiar with the topic 'Thermal Use of Groundwater' and will be able to integrate their knowledge in particular in an urban water energy nexus. They get knowledge about the fundamentals of thermal transport in groundwater and their application to shallow geothermal systems such as ground source and groundwater heat pump systems. Hence, analytical and numerical simulations will be performed using Excel and Matlab scripted codes. They will be able to perform their own simulations and will be able to design shallow geothermal systems in context of the water energy nexus.

### Inhalt

The content of this module is mainly based on the textbook on 'Thermal Use of Shallow Groundwater' and is therefore structured as follows:

- Fundamentals (theory of heat transport in the subsurface)
- Analytical solutions for closed and open systems
- Numerical solutions for shallow geothermal systems
- Long-term operability and sustainability
- Field methods such as thermal tracer tests and thermal response tests (TRT)
- Case studies and applications

Analytical simulations are performed using Excel and Matlab scripted codes. In addition, calibration and validation exercises are performed using existing field and monitoring data. Finally, the students are actively planning an own geothermal system from the application up to the long-term performance of such a system. Hence, a final planning report should be written.

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, am Kurs "Einführung in Matlab" (6224907) teilzunehmen.

### Literatur

Stauffer, F., Bayer, P., Blum, P., Molina-Giraldo, N., Kinzelbach W. (2013): Thermal Use of Shallow Groundwater. 287 pages, CRC Press.

Other documents such as recent publications are made available on ILIAS

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 90 Std.

## M Modul: Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems (WSEM-PC725) [M-BGU-103369]

**Verantwortung:** Erwin Zehe

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilstudium / Environmental System Dynamics & Management

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106683	Term Paper Contaminant Transport (S. 222)	3	Erwin Zehe
T-BGU-106598	Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems (S. 225)	6	Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106683 mit unbenoteter Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-106598 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Transport- und Abbauprozesse von Nähr- und Schadstoffen im Oberflächenabfluss und in der ungesättigten Zone in ländlichen Einzugsgebieten erklären. Durch die selbständige Anwendung von analytischen und prozess-basierten Modellen sind sie in der Lage, Modellparameter aus Feldversuchen abzuschätzen, die Wasser- und Stoff-Flüsse in der kritischen Zone zu bilanzieren und Aussagen zu Risiken der Schadstoffverlagerung in natürlichen Böden zu treffen. Die Studierenden können die Grenzen der Anwendbarkeit dieser Modellansätze in natürlichen, heterogen strukturierten Böden beurteilen.

### Inhalt

Transportprozesse in der ungesättigten Zone im Zusammenhang mit Infiltration, Oberflächenabfluss, Bodenwasserbewegung:

- advektiv-dispersiver Transport in homogenen und heterogenen Böden
- partikulärer Transport durch Erosion
- Adsorption
- Reaktions- und Abbauprozesse von Stoffen im Boden (Stoffumwandlung, mikrobiologischer Abbau)
- Modellierung des Transportverhaltens von Schadstoffen im Boden (z.B. Pestizide) mit analytischen Modellen
- Risikoanalyse für Pestizide im Boden (Transport, Aufenthaltszeiten, Adsorption, Abbau)
- Schätzung von Modellparametern aus Feldversuchen
- Parametrisierung von Adsorptionsisothermen
- Durchbruchkurven

Laborübung:

- Aufbau einer ungestörten und einer gestörten Bodensäule und Durchführung von Transportexperimenten

Computerübung:

- Anwendung eines prozessbasierten Modells zur Simulation von Wasser- und Stofftransport
- eigenständige Durchführung eines Risiko-Assessments für Pflanzenschutzmittel mittels einfacher Simulationsverfahren

---

### **Empfehlungen**

Module "Water and Energy Cycles (AF701)" und "Experimental Hydrology (PC731)" Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, am Kurs "Einführung in Matlab" (6224907) teilzunehmen

### **Anmerkung**

#### **WICHTIG:**

**Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 nicht mehr angeboten. Es wird ersetzt durch das Modul Subsurface Flow and Contaminant Transport.**

### **Literatur**

Jury, W. and Horton, R. (2004): Soil physics. John Wiley  
Hillel, D. (1995): Environmental Soil Physics. Academic Press  
Fritsche, W. (1998) Umweltmikrobiologie, Grundlagen und Anwendungen. Gustav Fischer Verlag, 248pp.

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 75 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 45 Std.
- Erstellen des Laborberichts (Prüfungsvorleistung): 90 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 270 Std.

## M Modul: Umweltgeotechnik (WSEM-SM962) [M-BGU-100079]

**Verantwortung:** Theodoros Triantafyllidis  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [weitere Supplementary Modules](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-100084	Übertagedeponien (S. 227)	3	Andreas Bieberstein
T-BGU-100089	Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung (S. 144)	3	Andreas Bieberstein

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-100084 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
  - Teilleistung T-BGU-100089 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Kenntnis der gesetzlichen Vorgaben hinsichtlich der Deponierung von Abfallstoffen. Übersicht über die geotechnischen Belange beim Bau von Deponien in Abhängigkeit der jeweiligen Deponieklasse, der Deponieelemente und ihrer Anforderungen und Nachweise. Kenntnisse erlaubter Grenzwerte für Altlasten. Interdisziplinäre Vernetzung von chemischen, mineralogischen, biologischen, hydraulischen und geotechnischen Aspekten bei der Altlastenbehandlung. Kenntnis der einschlägigen Sanierungsverfahren und ihrer Anwendungsgrenzen und Risiken.

### Inhalt

Abfall-Situation und Abfall-Katalog, Behördliche Vorgaben und rechtliche Grundlagen, Deponieplanung, Multibarrierensystem, Deponieelemente, Hydraulische Nachweise, Gastechische Ausrüstung von Deponien, Statische Nachweise, Nachweis der Gebrauchstauglichkeit, Bauausführung, Besondere bautechnische Lösungen, Ertüchtigung von Deponien. Einführung in die Altlastenproblematik, Erkundung und Standortbewertung von Altlasten, Schadstoffe und Schadstoffverhalten in der Umwelt, Umweltchemische und mineralogische Aspekte bei der Schadstoffakkumulation im Boden, Natural Attenuation und aktive mikrobiologische Sanierungsverfahren, Reaktive Wände und elektrokinetische Sanierungsverfahren, Bodenwäsche, Verbrennung, Pyrolyse, Immobilisierung und Verfestigung, Geotechnische Aspekte bei der Einkapselung von Industriemülldeponien, Hydraulische und pneumatische Sanierungsverfahren, Fallbeispiele aus der Praxis, Exkursion.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

### Literatur

DGGT, GDA-Empfehlungen – Geotechnik der Deponien und Altlasten, Ernst und Sohn, Berlin  
Drescher (1997), Deponiebau, Ernst und Sohn, Berlin  
Reiersloh, D und Reinhard, M. (2010): Altlastenratgeber für die Praxis, Vulkan-V. Essen

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Übertagedeponien Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung Vorlesung: 30 Std.
- Exkursionen: 10 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Übertagedeponien: 25 Std.
- Prüfungsvorbereitung Übertagedeponien (Teilprüfung): 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung: 25 Std.
- Prüfungsvorbereitung Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung (Teilprüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Umweltkommunikation / Environmental Communication (WSEM-CC792) [M-BGU-101108]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Cross-Cutting Methods & Competencies](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106620	Prüfungsvorleistung Umweltkommunikation (S. 214)	0	Charlotte Kämpf
T-BGU-101676	Umweltkommunikation (S. 228)	6	Charlotte Kämpf

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106620 mit einer un benoteten Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung  
 - Teilleistung T-BGU-101676 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3  
 Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Texte zu Umweltthemen systematisch zu analysieren und zu bewerten. Sie können die Texte in den Kontext ökologischer Grundprinzipien und aktueller Umweltthematiken stellen. Die Studierenden können einen Text nach den Prinzipien der Rhetorik für verschiedene Lesergruppen optimieren.

### Inhalt

- Komplexe sozio-technische Umweltsysteme: naturwissenschaftliche Grundlagen; Dynamik realer Systeme; Wechselwirkungen; ecosystem services; Struktur- und Prozessvielfalt der Umwelt, (Ökosystemtheorie)
  - Umwelt im 21. Jahrhundert: Ressourcennutzung, globale Veränderung, Strategien: Naturschutz und Landschaftspflege; Umweltbewertung, Kontext: Rechtlicher Rahmen
  - Kommunikation: Interdisziplinarität, Transdisziplinarität; Umweltmanagement: Unsicherheit, Nichtwissen, Risiko
1. Textarten (genres), Publikationen Kulturen in akademischen Disziplinen (Zweck: Entscheidungsfindung, Lernen, Forschung)
  2. Annotierte Bibliographie; Literaturrecherche, Zitate, Referenzen
  3. Glossare (Ordnungsprinzipien, Klassen|Kategorien)
  4. Textproduktion ARISTOTELES: ethos & logos & pathos CICERO inventio, dispositio, elocutio, memoria, action IM-RaD, Stil; doc cycle (Wiederverwendung) Textproduktion (Gestaltprinzipien WERTHEIMER,.ppt); visuals (Tabellen, Abbildungen), Seitenlayout Guide for scientific texts, peer edit
  5. Kommunikationsmodelle

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

#### WICHTIG:

Das Modul wird ab dem Wintersemester 2019/20 nicht mehr angeboten.

### Literatur

Handouts mit aktuellen Beiträgen aus Fachzeitschriften, Tagespresse

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Seminar (Vorlesung): 20 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Seminar: 40 Std.
- Erstellen der Literaturannotationen und des Impulsreferats (Prüfungsvorleistungen): 45 Std.
- Vorbereitung des Vortrags, Erstellen des Manuskripts und des Posters (Prüfung): 75 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Urban Water Infrastructure and Management (WSEM-AF301) [M-BGU-103358]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Advanced Fundamentals](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	2

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106600	Urban Water Infrastructure and Management (S. 229)	6	Stephan Fuchs

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106600 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden analysieren und bewerten grundlegende Methoden der Siedlungswasserwirtschaft. Sie erkennen die Wechselwirkungen zwischen natürlichen und technischen Systemen. Sie verfügen über das Wissen verschiedener verfahrenstechnischer Optionen und sind in der Lage, diese in funktionierende Anlagen (Infrastrukturelemente) umzusetzen. Die Studierenden sind fähig, siedlungswasserwirtschaftliche Probleme im Kontext von Wassereinzugsgebieten zu analysieren und im Kontext von Energieeffizienz und Kosten angemessene und nachhaltige Entscheidungen zu treffen.

#### Inhalt

Dieses Modul vermittelt vertiefte Grundlagen zur Bemessung, Analyse und Bewertung siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen. Es werden die hierfür erforderlichen chemischen, physikalischen und biologischen Grundlagen vertieft sowie das Konzept Systemanalyse als Grundinstrument zur Abbildung komplexer Prozesse eingeführt. Ausgehend von der detaillierten Betrachtung von Einzelelementen wird ein Gesamtverständnis für das wasserwirtschaftliche System Siedlung und seine Interaktion mit Oberflächen- und Grundwasserkörper aufgebaut. Hierzu wird das theoretische Handwerkszeug erarbeitet und Modellansätze werden vorgestellt.

#### Empfehlungen

Vorkenntnisse in Siedlungswasserwirtschaft

#### Anmerkung

keine

#### Literatur

Metcalf and Eddy (2003) Wastewater Engineering – Treatment and Reuse, McGraw-Hill, New York  
Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien

---

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 90 Std.

## M Modul: Verkehrswasserbau (WSEM-PB655) [M-BGU-103392]

**Verantwortung:** Andreas Kron

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106779	Studienarbeit "Verkehrswasserbau" (S. 219)	1	Andreas Kron
T-BGU-106780	Verkehrswasserbau (S. 230)	5	Andreas Kron

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106779 mit einer unbenoteten Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-106780 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden haben Kenntnis über die unterschiedlichen Arten von Verkehrswasserstraßen mit den dazugehörigen Regelungsbauwerken sowie den Wasserbauwerken zur Überwindung von Höhenstufen. Sie können die hydraulischen Grundlagen zur Bemessung der Bauwerke und der Interaktion Schiff-Wasserstraße beschreiben und anwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die im Zusammenhang mit dem Verkehrswasserbau anfallenden Aufgaben und Zuständigkeiten der organisatorische Struktur der Wasserstraßen- und -schifffahrtsverwaltung in Deutschland zuzuordnen.

### Inhalt

- Binnenwasserstraßen
- Schleusen
- Hebewerke
- Fahrdynamik von Schiffen
- Sohl- und Böschungssicherung
- Interaktion Schiff-Wasserstraße

### Empfehlungen

Lehrveranstaltung Wasserbau und Wasserwirtschaft (6200511)

### Anmerkung

keine

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.
- Anfertigung der Studienarbeit (Prüfungsvorleistung): 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Versuchswesen und Strömungsmesstechnik (WSEM-PB641) [M-BGU-103388]

**Verantwortung:** Frank Seidel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106773	Wasserbauliches Versuchswesen II (S. 231)	3	Frank Seidel
T-BGU-103562	Strömungsmesstechnik (S. 218)	3	Christof-Bernhard Gromke

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106773 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
  - Teilleistung T-BGU-103562 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist nach Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aus Noten der Teilprüfungen

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Funktionsprinzipien unterschiedlicher Strömungsmessverfahren beschreiben und mit den Grundlagen der heutigen Strömungsmesstechnik in Verbindung setzen. Sie besitzen grundlegende Kompetenzen über den Aufbau von Messverfahren und können für Anwendungsfälle deren Eignung analysieren und Anwendungsgrenzen benennen. Die Studierenden sind mit den fortgeschrittenen Grundlagen des Wasserbaulichen Versuchswesens vertraut. Sie können ähnlichkeitsmechanische Anforderungen benennen und den hydromechanischen Grundlagen zuordnen. Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungsfälle im Bereich der Mehrphasenhydraulik zu analysieren und geeignete Modellkonzepte für die Beantwortung dieser Fragestellungen auszuwählen.

Sie können ihre eigenen Überlegungen strukturiert vortragen und die Thematik mit Fachleuten diskutieren.

### Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- Grundgleichungen der Strömungsmechanik
- Messverfahren und deren Anwendungsgebiete
- experimentelle Modelle mit beweglicher Sohle
- Versuche und Experimente zu Probleme aus der Mehrphasenströmung (Wasser-Luft, Wasser-Feststoff)

### Empfehlungen

Modul "Experiments in Fluid Mechanics (CC471)"  
Vorkenntnisse im wasserbaulichen Versuchswesen

### Anmerkung

keine

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Strömungsmesstechnik Vorlesung/Übung: 30 Std.
- Wasserbauliches Versuchswesen II Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Strömungsmesstechnik: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung Strömungsmesstechnik: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Wasserbauliches Versuchswesen II: 30 Std.
- Erstellung der Hausarbeit Wasserbauliches Versuchswesen II (Prüfung): 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Wastewater and Storm Water Treatment (WSEM-PA322) [M-BGU-103362]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Tobias Morck

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** Profilstudium / Water Technologies & Urban Water Cycle

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106601	Wastewater and Storm Water Treatment (S. 232)	6	Stephan Fuchs, Tobias Morck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106601 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit verfahrenstechnischen Anlagen der Abwasser- und Regenwasserbehandlung vertraut. Sie können die Funktionsprinzipien der einzelnen Anlagenkomponenten erläutern, deren Eignung für spezifische Anwendungsfälle bewerten und grundlegende Bemessungsansätze anwenden.

### Inhalt

Besichtigung, Beschreibung und Bewertung verschiedener wassertechnologischer Anlagen:

- Regenklärbecken
- Regenüberlaufbecken
- Retentionsbodenfilter
- Kläranlagen

Dimensionierungsansätze für Anlagen in der Regenwasserbehandlung

### Empfehlungen

Modul "Urban Water Infrastructure and Management (AF301)"

### Anmerkung

#### WICHTIG:

**Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 nicht mehr angeboten. Es wird ersetzt durch das Modul Wastewater and Storm Water Treatment Facilities.**

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

### Literatur

Gujer, W. „Siedlungswasserwirtschaft“, Springer, Berlin 3.Aufl., 2007 Grigg, N, S „Water, Wastewater, and Stormwater Infrastructure Management“, Second Edition (Englisch) Francis and Taylor 2012

---

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.
- Vortrag und Anfertigung der Hausarbeit (Prüfung): 90 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Wastewater and Storm Water Treatment Facilities (WSEM-PA322) [M-BGU-104898]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Tobias Morck  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Water Technologies & Urban Water Cycle](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-109934	Wastewater and Storm Water Treatment Facilities (S. 233)	6	Stephan Fuchs, Tobias Morck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-109934 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

#### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

#### Voraussetzungen

keine

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-103362\]](#) *Wastewater and Storm Water Treatment* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit verfahrenstechnischen Anlagen der Abwasser- und Regenwasserbehandlung vertraut. Sie können die Funktionsprinzipien der einzelnen Anlagenkomponenten erläutern, deren Eignung für spezifische Anwendungsfälle bewerten und grundlegende Bemessungsansätze anwenden.

#### Inhalt

Besichtigung, Beschreibung und Bewertung verschiedener wassertechnologischer Anlagen:

- Regenklärbecken
- Regenüberlaufbecken
- Retentionsbodenfilter
- Kläranlagen

Dimensionierungsansätze für Anlagen in der Regenwasserbehandlung

#### Empfehlungen

Modul "Urban Water Infrastructure and Management (AF301)"

#### Anmerkung

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 neu angeboten und ersetzt das Modul Wastewater and Storm Water Treatment.

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs

---

der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

**Literatur**

Gujer, W. „Siedlungswasserwirtschaft“, Springer, Berlin 3.Aufl., 2007 Grigg, N, S „Water, Wastewater, and Stormwater Infrastructure Management“, Second Edition (Englisch) Francis and Taylor 2012

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.
- Vortrag und Anfertigung der Hausarbeit (Prüfung): 90 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Wastewater Treatment Technologies (WSEM-PA321) [M-BGU-104917]

**Verantwortung:** Tobias Morck  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Profilstudium / Water Technologies & Urban Water Cycle](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-109265	Term Paper 'International Sanitary Engineering' (S. 223)	1	Stephan Fuchs, Tobias Morck
T-BGU-109948	Wastewater Treatment Technologies (S. 234)	5	Stephan Fuchs, Tobias Morck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-109265 mit einer unbenoteten Studeinleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-109948 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [\[M-BGU-103399\]](#) *Process Engineering in Wastewater Treatment* darf nicht begonnen worden sein.

### Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über das Wissen typischer Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

### Inhalt

**Municipal Wastewater Treatment:**Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb typischer Verfahrenstechniken der kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland. Behandelt werden u.a.

- verschiedene Belebungsverfahren
- Anaerobtechnik und Energiegewinnung
- Kofermentation und nachwachsende Rohstoffe
- Filtrationsverfahren
- Abwasserdesinfektion und pathogene Keime
- chemische und biologische Phosphorelimination
- Spurenstoffelimination
- Ressourcenschutz und Energieeffizienz

**International Sanitary Engineering:**Die Studierenden verfügen über das Wissen der Bemessung und des Betriebs der im internationalen Raum eingesetzten Techniken zur Wasseraufbereitung. Sie können diese Techniken analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Behandelt werden:

- 
- Belebungsverfahren
  - Tropf- und Tauchkörper
  - Teichanlagen
  - Bodenfilter / Wetlands
  - UASB / EGSB / Anaerobe Filter
  - dezentrale versus zentrale Systeme
  - Stoffstromtrennung
  - Energiegewinnung aus Abwasser
  - Trinkwasseraufbereitung
  - Abfallwirtschaft

### **Empfehlungen**

Modul "Urban Water Infrastructure and Management (AF301)"

### **Anmerkung**

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 neu angeboten und ersetzt das Modul Process Engineering in Wastewater Treatment.

### **Literatur**

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien  
ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin  
ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn, Berlin  
Sperling, M.; Chernicaró, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, London  
Wilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability - The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Municipal Wastewater Treatment Vorlesung/Übung: 30 Std.
- International Sanitary Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Municipal Wastewater Treatment: 30 Std.
- Anfertigung des Term paper 'International Sanitary Engineering' (Prüfungsvorleistung): 45 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 45 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Water and Energy Cycles (WSEM-AF701) [M-BGU-103360]

**Verantwortung:** Erwin Zehe  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht  
**Bestandteil von:** [Advanced Fundamentals](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106596	Water and Energy Cycles (S. 235)	6	Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106596 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden können die wesentlichen Prozesse des terrestrischen Wasser- und Energiekreislaufs inklusive ihrer zentralen Rückkopplungen und Limitierungen erklären. Sie sind mit den Konzepten zur quantitativen Beschreibung und Prognose dieser Prozesse für Wissenschaft und Management vertraut und können sie für einfache Aufgabenstellungen selbständig in Form rechnergestützter Simulations- und Analysewerkzeuge umsetzen. Die Studierenden können die dafür notwendigen Datengrundlagen beurteilen und die Unsicherheiten darauf aufbauender Prognosen quantifizieren und bewerten.

### Inhalt

Dieses Modul vertieft Grundlagen des Wasser- und Energiekreislaufs insbesondere im Hinblick auf:

- den Boden als zentrales Steuerelement im Wasser- und Energiekreislauf und das Zusammenspiel von Bodenwasser- und Bodenwärmehaushalt
- die Verdunstung, Energiebilanz und Prozesse in der atmosphärischen Grenzschicht
- die Abfluss- und Verdunstungsregime in unterschiedlichen Hydroklimaten
- Wasserhaushalt und Hochwassergeschehen auf der Einzugsgebietskala und entsprechende wasserwirtschaftliche Kenngrößen
- Konzepte für hydrologische Ähnlichkeit und vergleichende Hydrologie
- prozessbasierte und konzeptionelle Modelle zur Prognose von Hochwasser, Wasserhaushalt und Verdunstung

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, an dem Kurs "Introduction to Matlab (6224907)" teilzunehmen; Vorkenntnisse in Hydrologie und Ingenieurhydrologie

### Anmerkung

keine

### Literatur

Kraus, H. (2000): Die Atmosphäre der Erde. Vieweg  
S. P. Aryan (2001): Introduction to Micrometeorology, 2nd Ed., Academic Press  
Hornberger et al. (1998): Elements of physical hydrology. John Hopkins University Press  
Beven, K. (2004): Rainfall runoff modelling – The primer: John Wiley and Sons  
Plate, E. J., Zehe, E. (2008): Hydrologie und Stoffdynamik kleiner Einzugsgebiete. Prozesse und Modelle, Schweizerbart, Stuttgart, 2008.

---

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. × 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen, inklusive Bearbeitung freiwilliger Hausaufgaben: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Water Distribution Systems (WSEM-PA621) [M-BGU-104100]

**Verantwortung:** Franz Nestmann

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilstudium](#) / [Water Technologies & Urban Water Cycle](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-108485	Project Report Water Distribution Systems (S. 210)	2	Franz Nestmann
T-BGU-108486	Water Distribution Systems (S. 236)	4	Franz Nestmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-108485 mit einer unbenoteten Studienleistung nach § 4 Abs. 3 als Prüfungsvorleistung
  - Teilleistung T-BGU-108486 mit einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Komponenten und betrieblichen Anforderungen von Wasserversorgungssystemen. Sie sind in der Lage Wasserverteilungssysteme zu konzipieren, zu bemessen und zu optimieren. Auf Basis des erworbenen Wissens können sie Konzepte und Planungen kritisch analysieren. Für die Planung und Analyse von Wasserverteilungssystemen können die Studierenden Rohrnetzmodelle erstellen und anwenden. Durch das Erarbeiten eines beispielhaften Planungsprojekts verfügen die Studierenden über Kompetenzen in den Bereichen der Arbeitsorganisation, sowie Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen.

### Inhalt

In diesem Modul werden folgende Themen vertieft:

- Grundlagen der Wasserverteilung
- Grundlagen der Rohrnetzmodellierung und Rohrnetzrechnung
- Einführung in die Software Epanet (Rohrnetzrechnung) und ArcGIS (Geoinformationssystem)
- Wasserbedarf
- Wasserverluste
- Kalibrierung von Rohrnetzmodellen
- Bemessung von Rohrnetzen, Speicherbehältern und Förderanlagen
- Anwendung des technischen Regelwerks des DVGW

Das erlernte Wissen wird in einem semesterbegleitenden, exemplarischen Planungsprojekt von den Studierenden angewandt.

### Empfehlungen

Hydromechanik (insbesondere Rohrhydraulik)

### Anmerkung

Dieses Modul wird ab dem Sommersemester 2018 ausschließlich in Englisch angeboten. Es ersetzt das Modul M-BGU-103443 Wasserverteilungssysteme.

### Literatur

Mutschmann und Stimmelmayer (2007). Taschenbuch der Wasserversorgung, 14. Aufl., Vieweg.Walski, T. M., Chase, D.

---

V., Savic, D. A., Grayman, W., Beckwith, S. und Koelle, E. (2003). Advanced Water Distribution Modeling Management, Haestad Methods Inc., Waterbury.Schrifttum zur Vorlesung (auf Deutsch und Englisch)

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 30 Std.
- Projektarbeit Wasserverteilung (Prüfungsvorleistung): 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 30 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Water Ecology (WSEM-CC371) [M-BGU-103361]

<b>Verantwortung:</b>	Stephan Fuchs
<b>Einrichtung:</b>	KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
<b>Curriculare Verankerung:</b>	Wahlpflicht
<b>Bestandteil von:</b>	Cross-Cutting Methods & Competencies

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106602	Water Ecology (S. 237)	6	Stephan Fuchs, Stephan Hilgert
T-BGU-106668	Field Training Water Quality (S. 163)	0	Stephan Fuchs, Stephan Hilgert

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-BGU-106602 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3
  - Teilleistung T-BGU-106668 einer unbenoteten Studienleistung nach § 4 Abs. 3
- Einzelheiten zu den Erfolgskontrollen siehe bei der jeweiligen Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den gewässerökologischen Grundlagen von Oberflächengewässern vertraut. Sie sind in der Lage, die Interaktion zwischen abiotischen Kontrollgrößen (Strömung, Chemismus, Struktur) und ihre Bedeutung für den ökologischen Zustand von Still- und Fließgewässern darzulegen und kritisch zu bewerten. Durch die Vermittlung von Feld- und Labormethoden zur Bestimmung der Gewässergüte können Sie die selbst im Gelände erhobenen Daten zur chemischen, biologischen und strukturellen Wassergüte bewerten und hinsichtlich der Unsicherheiten bei der Datenerhebung einordnen. Anhand von Fallbeispielen können sie die Erfolge und Restriktionen von Gewässersanierungsverfahren ableiten und beurteilen.

### Inhalt

In diesem Modul werden gewässerökologische Grundprinzipien, deren praktische Bedeutung und Umsetzung sowie davon abgeleitete Maßnahmenoptionen vorgestellt:

- Belastungen von Gewässern: Einleitungen, Stoffe, Sedimentproblematik
- Probenahmeverfahren
- Sauerstoffhaushalt
- Verfahren zur Bewertung der Wasserqualität und des Gewässerzustands
- praktische Übungen zur Bewertung der Wasserqualität und des Gewässerzustands im Gelände

Es werden Fragestellungen aus der Praxis des Gewässerschutzes und der Gewässersanierung diskutiert und von den Studierenden selbstständig in einer Hausarbeit bearbeitet. Hierbei wird der eigene Handlungsrahmen auf der Grundlage sichtbarer Anforderungen und Zielgrößen angewendet.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

#### WICHTIG:

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 nicht mehr angeboten. Es wird ersetzt durch das Modul Freshwater Ecology.

---

Die Teilnehmerzahl in den Lehrveranstaltungen ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

### **Literatur**

Wetzel, Limnology, 3rd Edition, Academic Press 2001  
Jürgen Schwörbel, Methoden der Hydrobiologie, UTB für Wissenschaft 1999  
kursbegleitende Materialien

### **Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Applied Ecology and Water Quality Vorlesung/Seminar: 45 Std.
- Field Training Water Quality (Geländeübung, Block): 20 Std.

Selbststudium:

- Anfertigung des Berichts zur Geländeübung (Studienleistung): 55 Std.
- Anfertigung des Seminarbeitrags mit Vortrags (Prüfung): 60 Std.

Summe: 180 Std.

## M Modul: Water Technology (WSEM-PA221) [M-CIWVT-103407]

**Verantwortung:** Harald Horn

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht

**Bestandteil von:** [Profilstudium / Water Technologies & Urban Water Cycle](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

### Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106802	Water Technology (S. 238)	6	Harald Horn

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

- Teilleistung T-CIWVT-106802 mit mündlicher Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2  
Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

### Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

### Voraussetzungen

keine

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Wasserchemie hinsichtlich Art und Menge der Wasserinhaltsstoffe vertraut und können deren Wechselwirkungen und Reaktionen in aquatischen Systemen erläutern. Die Studierenden erhalten Kenntnisse zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Prozessen der Trinkwasseraufbereitung. Sie sind in der Lage Berechnungen durchzuführen, die Ergebnisse zu vergleichen und zu interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

### Inhalt

Wasserkreislauf, Nutzung, physikal.-chem. Eigenschaften, Wasser als Lösemittel, Härte des Wassers, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Wasseraufbereitung (Siebung, Sedimentation, Flotation, Filtration, Flockung, Adsorption, Ionenaustausch, Gasaustausch, Entsäuerung, Enthärtung, Oxidation, Desinfektion); Anwendungsbeispiele, Berechnungen.

### Empfehlungen

keine

### Literatur

Crittenden et al., 2005. Water treatment, principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.  
Jekel, M., Gimbel, R., Liebfeld, R., 2004. DVGW-Handbuch: Wasseraufbereitung-Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg, München.  
Vorlesungsskript (ILIAS Studierendenportal), Praktikumsskript

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung, Übung: 45 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen, Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 75 Std.

Summe: 180 Std.

---

## Teil III

# Teilleistungen

### T Teilleistung: Advanced Fluid Mechanics [T-BGU-106612]

**Verantwortung:** Olivier Eiff  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103359] Advanced Fluid Mechanics

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

#### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6221701	Advanced Fluid Mechanics	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Olivier Eiff

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
schriftliche Prüfung, 90 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

## T Teilleistung: Allgemeine Meteorologie [T-PHYS-101091]

**Verantwortung:** Christoph Kottmeier, Michael Kunz  
**Bestandteil von:** [M-PHYS-103732] Allgemeine Meteorologie

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4051011	Allgemeine Meteorologie	Vorlesung (V)	3	Christoph Kottmeier
WS 18/19	4051012	Übungen zur Allgemeinen Meteorologie	Übung (Ü)	2	Katharina Maurer, NN

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Vorrechnen einer Übungsaufgabe und  
Test (unbeotet)

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung [T-BGU-100089]

**Verantwortung:** Andreas Bieberstein  
**Bestandteil von:** [M-BGU-100079] Umweltgeotechnik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6251915	Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung	Vorlesung (V)	2	Andreas Bieberstein, Elisabeth Eiche, Ulf Mohrlök, Hilke Würdemann

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 20 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

## V Auszug aus der Veranstaltung: Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung (WS 18/19)

### Lernziel

Die Studierenden sind in der Lage, chemische, mineralogische, biologische, hydraulische und geotechnische Aspekte bei der Altlastenbehandlung interdisziplinär zu vernetzen. Sie können zwischen den einschlägigen Sanierungsverfahren begründet auswählen und deren Anwendungsgrenzen und Risiken abschätzen.

### Inhalt

- Schadstoffe und Schadstoffverhalten in der Umwelt
- Umweltchemische und mineralogische Aspekte bei der Schadstoffakkumulation im Boden
- Natural Attenuation und aktive mikrobiologische Sanierungsverfahren
- Reaktive Wände und elektrokinetische Sanierungsverfahren
- Bodenwäsche, Verbrennung, Pyrolyse
- Immobilisierung und Verfestigung, Geotechnische Aspekte bei der Einkapselung von Industriemülldeponien
- Hydraulische und pneumatische Sanierungsverfahren
- Nachhaltigkeit bei der Altlastensanierung
- Fallbeispiele aus der Praxis, Exkursion.

### Literatur

Reiersloh, D und Reinhard, M. (2010): Altlastenratgeber für die Praxis, Vulkan-V. Essen

## T Teilleistung: Analysis of Turbulent Flows [T-BGU-103561]

**Verantwortung:** Markus Uhlmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-103363] Analysis of Turbulent Flows

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6221911	Modelling of Turbulent Flows - RANS and LES	Vorlesung (V)	2	Markus Uhlmann
SS 2019	6221806	Fluid Mechanics of Turbulent Flows	Vorlesung (V)	2	Markus Uhlmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 45 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Applied Ecology and Water Quality [T-BGU-109956]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Stephan Hilgert  
**Bestandteil von:** [M-BGU-104922] Freshwater Ecology

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6223813	Applied Ecology and Water Quality	Seminar (S)	3	Stephan Fuchs, Stephan Hilgert

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Ausarbeitung, ca. 8-15 Seiten, und  
Präsentation, ca. 15 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

---

## T Teilleistung: Biofilm Systems [T-CIWVT-106841]

**Verantwortung:** Harald Horn

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103441] Biofilm Systems

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	22617	Biofilm Systems	Vorlesung (V)	2	Johannes Gescher, Andrea Hille- Reichel, Harald Horn, Michael Wag- ner

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 20 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Booklet Integrated Infrastructure Planning [T-BGU-106763]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103380] Integrated Infrastructure Planning

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
0	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6224910	Infrastructure Planning – Socio-economic & Ecological Aspects	Vorlesung / Übung (VÜ)		Charlotte Kämpf, Rainer Walz

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Booklet; DIN A5, ca. 15 Seiten

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Data Analysis and Environmental Monitoring [T-BGU-106761]

**Verantwortung:** Erwin Zehe

**Bestandteil von:** [M-BGU-103378] Data Analysis and Environmental Monitoring

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
9	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6224908	Introduction to Data Analysis, Machine Learning and Information Theory	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Uwe Ehret
SS 2019	6224805	Geostatistics	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Uwe Ehret, Erwin Zehe

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 30 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## V Auszug aus der Veranstaltung: Introduction to Data Analysis, Machine Learning and Information Theory (WS 18/19)

#### Lernziel

Die Studierenden können Methoden zur Analyse und Simulation von räumlich und zeitlich verteilten Umweltdaten erläutern und anwenden.

Sie können die Eignung vorhandener Daten und Analysemethoden für verschiedene Aufgabenstellungen beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse der Analyse- und Simulationsverfahren kritisch zu beurteilen und die mit den Eingangsdaten und den Verfahren verbundenen Unsicherheiten der Ergebnisse zu quantifizieren und zu bewerten.

## T Teilleistung: Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen [T-BGU-101681]

**Verantwortung:** Norbert Rösch, Sven Wursthorn

**Bestandteil von:** [M-BGU-101846] Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6071101	Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, V/Ü	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)	4	Norbert Rösch, Sven Wursthorn

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftlichen Prüfung, 90 min.

#### Voraussetzungen

Online-Test "Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung" (T-BGU-103541) muss bestanden sein

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-103541] *Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

**T Teilleistung: Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung [T-BGU-103541]**

**Verantwortung:** Norbert Rösch, Sven Wursthorn  
**Bestandteil von:** [M-BGU-101846] Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

**Veranstaltungen**

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6071101	Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, V/Ü	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Norbert Rösch, Sven Wursthorn

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

Online-Test

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkung**

keine

## T Teilleistung: Energiewasserbau [T-BGU-100139]

**Verantwortung:** Peter Oberle  
**Bestandteil von:** [M-BGU-100103] Energiewasserbau

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6222801	Energiewasserbau	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Peter Oberle

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 20 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

## V Auszug aus der Veranstaltung: Energiewasserbau (SS 2019)

### Lernziel

Die Studierenden können die Funktionsweisen verschiedener Turbinentypen beschreiben und Auswahlkriterien für deren Einsatzbereiche definieren. Sie sind in der Lage, die grundsätzliche Herangehensweise bei der Planung und Bemessung von Wasserkraftanlagen zu reproduzieren und eigene Berechnungen zur Turbinenvorauswahl durchzuführen. Die hierfür notwendigen Hilfsmittel können sie methodisch angemessen auswählen und anwenden.

Die Studierenden können die aktuellen politischen Rahmenbedingungen in Bezug auf die Energiewende mit den Mitstudierenden kritisch diskutieren und ihre persönliche Meinung zu diesem Thema mit Fachargumenten unterstützen.

### Inhalt

- politische Rahmenbedingungen (EEG)
- Ökologische Anforderungen
- Turbinentechnik und elektronische Aspekte
- Konstruktive Merkmale von Wasserkraftanlagen
- Planung und Bemessung von Wasserkraftanlagen
- Vorlesungsbegleitende Exkursionen und Projektbeispiele

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60h

Vor-/Nachbereitung: 60h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 60h

### Literatur

Giesecke J., Mosonyi E., 2005, Wasserkraftanlagen, Planung, Bau und Betrieb

---

## T Teilleistung: Environmental Biotechnology [T-CIWVT-106835]

**Verantwortung:** Andreas Tiehm  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103436] Applied Microbiology

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22614	Environmental Biotechnology	Vorlesung (V)	2	Andreas Tiehm

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 30 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

---

## T Teilleistung: Environmental Fluid Mechanics [T-BGU-106767]

**Verantwortung:** Olivier Eiff

**Bestandteil von:** [M-BGU-103383] Environmental Fluid Mechanics

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6221909	Environmental Fluid Mechanics	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Olivier Eiff

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
schriftliche Prüfung, 90 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Erdbau und Erddammbau [T-BGU-106792]

**Verantwortung:** Andreas Bieberstein  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103402] Erdbau und Erddammbau

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6251703	Grundlagen des Erd- und Dammbaus	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Andreas Bieberstein
SS 2019	6251816	Erddammbau	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Andreas Bieberstein

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 40 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

## V Auszug aus der Veranstaltung: Grundlagen des Erd- und Dammbaus (WS 18/19)

### Lernziel

Die Studierenden sind im Stande, für durchschnittlich komplexe Anforderungen im Erd- und Dammbau geeignete Methoden zur Erkundung, Modellbildung, Dimensionierung, Ausführung und Kontrolle ingenieurmäßig auszuwählen und anzuwenden. Sie können alle bei Dämmen auftretenden geotechnisch relevanten Fragestellungen identifizieren und Entwurfs- und Bemessungsregeln in Grundzügen selbständig anwenden.

### Inhalt

- Quer- und Längsprofil von Schüttdämmen
- Gestaltungserfordernisse des Dammquerschnitts
- Bauweisen von Dichtungen
- Zusammenwirken von Damm und Untergrund
- Bauweisen zur Untergrundabriegelung
- Dammbaustoffe mit Anforderungen und Eigenschaften
- Herstellung von Dämmen
- Sickerströmung und Sickernetze
- Strömungsfälle mit fester Berandung und freier Oberfläche
- Erosion, Suffosion, Piping, Kolmation und Fugenerosion
- Standsicherheit von Dämmen.

### Literatur

Striegler (1998), Dammbau in Theorie und Praxis, Verlag für Bauwesen Berlin  
Kutzner (1996), Erd- und Steinschüttdämme für Stauanlagen, Enke Verlag Stuttgart

## V Auszug aus der Veranstaltung: Erddammbau (SS 2019)

### Lernziel

Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zu unterschiedlichen Fragestellungen geotechnischer Grundwasserprobleme. Sie können Wasserhaltungen unter unterschiedlichsten Randbedingungen dimensionieren sowie geohydraulische

---

Zusammenhänge beurteilen und an Beispielrechnungen demonstrieren.

### **Inhalt**

- Hydrologische und hydraulische Bemessung von Dämmen
- Regelwerke für Dämme und Deiche
- Freibord
- Böschungsstandsicherheit
- Gleitsicherheit in der Aufstandsfläche
- Auftriebssicherheit
- Sohlspannungsverteilung in der Aufstandsfläche
- Spreizsicherheit
- Setzungen
- Hydraulische Stabilität
- Sickerströmung und Strömungsnetzkonstruktion
- Sickerlinienbestimmung
- Kriterien und Nachweise der inneren Erosion
- Filter und Dränageszonen
- Untergrundabdichtung
- Verformungen in Dämmen und Deichen
- Fehlstellenanalyse
- Erdbebennachweise
- Messüberwachung bei Dämmen
- Einbauten
- Oberflächendichtungen
- Überströmbare Dämme

### **Literatur**

Cedergren, H.R. (1989), Seepage, Drainage, and Flow Nets, 3. Aufl. Wiley

Herdt, W. & Arndts, E. (1985), Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, 2. Aufl. Ernst & S.

---

## **T** Teilleistung: Examination on Meteorological Hazards [T-PHYS-109979]

**Verantwortung:** Michael Kunz

**Bestandteil von:** [M-PHYS-103386] Meteorologische Naturgefahren und Klimawandel

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, 30 min.

### **Voraussetzungen**

Die Studienleistung "Meteorologische Naturgefahren" (T-PHYS-101557) muss bestanden sein.  
[Anwesenheit / Übungen als Prüfungsvorleistung ?]

### **Empfehlungen**

keine

### **Anmerkung**

keine

### **Ersetzt**

T-PHYS-105954

---

## T Teilleistung: Examination on Seminar IPCC Assessment Report [T-PHYS-107713]

**Verantwortung:** Joaquim José Ginete Werner Pinto, Corinna Hoose

**Bestandteil von:** [M-PHYS-103386] Meteorologische Naturgefahren und Klimawandel

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung anderer Art	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	4052194	Seminar on IPCC Assessment Report	Hauptseminar (HS)	2	Joaquim José Ginete Werner Pinto, Patrick Ludwig

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Presentation eines Kapitels des aktuellen IPCC-Reports, ca. 20-25 min., mit nachfolgender Diskussion und Abgabe einer etwa einseitigen Zusammenfassung

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Examination on Turbulent Diffusion [T-PHYS-109981]

**Verantwortung:** Bernhard Vogel

**Bestandteil von:** [M-PHYS-103387] Angewandte Meteorologie: Turbulente Ausbreitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	4052081	Turbulent Diffusion	Vorlesung (V)	2	Bernhard Vogel, Heike Vogel
SS 2019	4052082	Exercises to Turbulent Diffusion	Übung (Ü)	1	Lukas Muser, Bernhard Vogel, Heike Vogel

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 30 min.

#### Voraussetzungen

Die Studienleistung "Turbulente Ausbreitung" (T-PHYS-101558) muss bestanden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## **T** Teilleistung: Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply [T-CIWVT-106820]

**Verantwortung:** Gudrun Abbt-Braun

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103413] Membrane Technologies and Excursions

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
0	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	22609	Waste Water Disposal and Drinking Water Supply - Introduction and Excursions	Block (B)	1	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Teilnahme an den Exkursionen

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Experiments in Fluid Mechanics [T-BGU-106760]

**Verantwortung:** Olivier Eiff  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103377] Experiments in Fluid Mechanics

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6221802	Experiments in Fluid Mechanics	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Olivier Eiff, Mitarbeiter/innen

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Laborberichte mit Auswertungen der physikalischen Experimente in Kleingruppen, je ca. 10 Seiten inklusive Abbildungen und Tabellen, und mündliche Prüfung, ca. 30 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Field Training Water Quality [T-BGU-109957]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Stephan Hilgert  
**Bestandteil von:** [M-BGU-104922] Freshwater Ecology

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6223814	Field Training Water Quality	Übung (Ü)	1	Stephan Fuchs, Stephan Hilgert

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Bericht mit Präsentation, ca. 8-15 Seiten

#### Voraussetzungen

Die Teilleistung Applied Ecology and Water Quality (T-BGU-109956, Seminarbeitrag mit Vortrag) muss begonnen sein, d.h. mindestens die Anmeldung zur Prüfung muss erfolgt sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-109956] *Applied Ecology and Water Quality* muss begonnen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

## T Teilleistung: Field Training Water Quality [T-BGU-106668]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Stephan Hilgert

**Bestandteil von:** [M-BGU-103361] Water Ecology

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
0	englisch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6223814	Field Training Water Quality	Übung (Ü)	1	Stephan Fuchs, Stephan Hilgert

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Bericht mit Präsentation, ca. 8-15 Seiten

#### Voraussetzungen

Die Teilleistung Water Ecology (T-BGU-106602, Seminarbeitrag mit Vortrag) muss begonnen sein, d.h. mindestens die Anmeldung zur Prüfung muss erfolgt sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-106602] *Water Ecology* muss begonnen worden sein.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

## T Teilleistung: Flow and Sediment Dynamics in Rivers [T-BGU-108467]

**Verantwortung:** Franz Nestmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-104083] Flow and Sediment Dynamics in Rivers

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
4	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6222805	Morphodynamics	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Franz Nestmann
SS 2019	6222807	Flow Behavior of Rivers	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Victor Dupuis, Olivier Eiff, Frank Seidel

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

#### Voraussetzungen

Die Studienleistung Seminar Paper 'Flow Behavior of Rivers' (T-BGU-108466) muss bestanden sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-108466] *Seminar Paper 'Flow Behavior of Rivers'* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Fluss- und Auenökologie [T-BGU-106777]

**Verantwortung:** Florian Wittmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-103391] Management von Fluss- und Auenökosystemen

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6111231	Fluss- und Auenökologie	Vorlesung (V)	2	Florian Wittmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Prüfung, 90 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers [T-BGU-109953]

**Verantwortung:** Markus Uhlmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-104920] Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22625	Fundamentals of Water Quality	Vorlesung (V)	2	Gudrun Abbt-Braun
WS 18/19	22626	Fundamentals of Water Quality - Exercises	Übung (Ü)	1	Gudrun Abbt-Braun, Mitarbeiter/innen

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Prüfung, 60 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## **T** Teilleistung: Fundamentals of Water Quality [T-CIWVT-106838]

**Verantwortung:** Gudrun Abbt-Braun

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103438] Fundamentals of Water Quality

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### **Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

schriftliche Prüfung, 90 min.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

keine

### **Anmerkung**

keine

## T Teilleistung: Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste [T-BGU-101756]

**Verantwortung:** Stefan Hinz

**Bestandteil von:** [M-BGU-101044] Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
1	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6026204	Geodateninfrastrukturen und Webdienste	Vorlesung (V)	1	Sven Wursthorn

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 20 min.

#### Voraussetzungen

Die Studienleistung "Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung" (T-BGU-101757) muss bestanden sein

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-101757] *Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## **T** Teilleistung: Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung [T-BGU-101757]

**Verantwortung:** Stefan Hinz

**Bestandteil von:** [M-BGU-101044] Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6026204	Geodateninfrastrukturen und Webdienste	Vorlesung (V)	1	Sven Wursthorn

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Bearbeitung der Übungsaufgaben

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Geostatistics [T-BGU-106605]

**Verantwortung:** Erwin Zehe

**Bestandteil von:** [M-BGU-103762] Analysis of Spatial Data

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6224805	Geostatistics	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Uwe Ehret, Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Gewässerlandschaften [T-BGU-106789]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103400] Gewässerlandschaften

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6224903	Aquatic Ecosystems / Gewässerlandschaften Seminar (S)		4	Charlotte Kämpf

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

zu einem selbst gewählten Thema:

Vortrag, ca. 15–20 min.,

Manuskript, ca. 4000 Worte, und

Poster DIN A1

#### Voraussetzungen

Die Studienleistung "Prüfungsvorleistung Gewässerlandschaften" (T-BGU-106788) muss bestanden sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-106788] *Prüfungsvorleistung Gewässerlandschaften* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Groundwater Flow around Structures [T-BGU-106774]

**Verantwortung:** Luca Trevisan

**Bestandteil von:** [M-BGU-103389] Hydraulic Structures

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6221815	Groundwater Flow around Structures	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Luca Trevisan

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Groundwater Hydraulics [T-BGU-100624]

**Verantwortung:** Ulf Mohrlök  
**Bestandteil von:** [M-BGU-100340] Groundwater Management

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6221801	Groundwater Hydraulics	Vorlesung (V)	2	Ulf Mohrlök

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 20 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

## V Auszug aus der Veranstaltung: Groundwater Hydraulics (SS 2019)

### Lernziel

Die Teilnehmer können die hydrogeologischen Verhältnisse in Grundwassersystemen beschreiben. Sie sind in der Lage, für einfache Strömungsvorgänge je nach Randbedingungen Grundwasserstände und Grundwasserströme mit analytischen Methoden zu berechnen. Sie können auch die Transportprozesse für gelöste Stoffe beschreiben und Konzentrationen bzw. Stoffflüsse zu berechnen. Sie sind in der Lage diese Bilanzansätze in einfachen Managementszenarien für Menge und Qualität von Grundwasserressourcen anzuwenden.

### Inhalt

- strömungsmechanische Prozesse in porösen Medien
- Grundwasserströmungen: regional, Potenzialströmungen, Brunnenströmungen
- Prozesse der Grundwasserneubildung
- Stofftransportvorgänge
- Grundwassermanagement: Brunneneinzugsgebiete, Schutzzonen, Grundwasserverunreinigung, Salzwasserintrusion

### Literatur

Bear, J. (1979). *Hydraulics of Groundwater*. McGraw Hill.  
Fetter, C.W. (1999). *Contaminant Hydrogeology*, 2/e. Upper Saddle River, NJ, U.S.A.: Prentice Hall.  
Hiscock, K.M. (2005). *Hydrogeology: principles and practice*. Malden, MA, U.S.A.: Blackwell.  
Kruseman, G.P. and N.A. de Ridder (1991). *Analysis and Evaluation of Pumping Test Data*. NL: ILRI public 47.  
Mohrlök, U. (2009). *Bilanzmodelle in der Grundwasserhydraulik: quantitative Beschreibung von Strömung und Transport im Untergrund*. Karlsruhe, Universitätsverlag. (in German)  
Nielsen, D.M. and A.J. Johnson (1990). *Ground Water and Vadose Zone Monitoring*. Albuquerque, NM, USA: ASTM.  
Schwartz, F. and H. Zhang (2003). *Fundamentals of Ground Water*. New York, NY, U.S.A.: John Wiley & Sons.

---

**T Teilleistung: Homework 'Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning' [T-BGU-109950]**

**Verantwortung:** Uwe Ehret

**Bestandteil von:** [M-BGU-104880] Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
2	englisch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

veranstaltungsbegleitende Hausaufgaben, Kurzberichte je ca. 1 Seite

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkung**

keine

## T Teilleistung: Hydraulic Engineering [T-BGU-106759]

**Verantwortung:** Franz Nestmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-103376] Hydraulic Engineering

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6222701	Multiphase Flow in Hydraulic Engineering	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Franz Nestmann
SS 2019	6222703	Design of Hydraulic Structures	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Franz Nestmann

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
schriftliche Prüfung, 75 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Hydrogeologie: Gelände- und Labormethoden [T-BGU-104834]

**Verantwortung:** Nadine Göppert

**Bestandteil von:** [M-BGU-102441] Hydrogeologie: Gelände- und Labormethoden

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6310412	Gelände- und Laborübung/ Field and Laboratory Exercises	Übung (Ü)	2	Nadine Göppert, Tanja Liesch
SS 2019	6310414	Vorbereitendes Seminar/ Preparatory Workshop	Seminar (S)	1	Nadine Göppert, Tanja Liesch

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Präsentation während des "Vorbereitenden Seminars" und schriftliche Ausarbeitung über die Ergebnisse der "Gelände- und Laborübungen"

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Hydrogeologie: Grundwassermodellierung [T-BGU-104757]

**Verantwortung:** Tanja Liesch

**Bestandteil von:** [M-BGU-102439] Hydrogeologie: Grundwassermodellierung

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6339113	Grundwassermodellierung	Vorlesung (V)	2	Tanja Liesch, Wolfgang Schäfer
WS 18/19	6339114	Übung zu Grundwassermodellierung	Übung (Ü)	2	Tanja Liesch, Wolfgang Schäfer

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Ausarbeitung und Präsentation

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Hydrogeologie: Karst und Isotope [T-BGU-104758]

**Verantwortung:** Nico Goldscheider

**Bestandteil von:** [M-BGU-102440] Hydrogeologie: Karst und Isotope

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6339076	Karsthydrogeologie	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Nico Goldscheider
SS 2019	6339078	Exkursion zur Karsthydrogeologie/ Field Trip Karst Hydrogeology	Übung (Ü)	1	Nico Goldscheider

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
schriftliche Prüfung, 90 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Hydrogeology [T-BGU-106801]

**Verantwortung:** Nico Goldscheider  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103406] Hydrogeology

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6310415	Field Methods in Hydrogeology	Vorlesung / Übung 1 (VÜ)		Nadine Göppert, Tanja Liesch

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
schriftliche Prüfung, 90 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

## T Teilleistung: Hydrological Measurements in Environmental Systems [T-BGU-106599]

**Verantwortung:** Jan Wienhöfer

**Bestandteil von:** [M-BGU-103371] Experimental Hydrology  
[M-BGU-103763] Hydrological Measurements in Environmental Systems

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6224807	Hydrological Measurements in Environmental Systems	Praktische (PÜ)	Übung 4	Uwe Ehret, Jan Wienhöfer

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Die Prüfungsleistung besteht aus den vier Teilen:

1. aktive Teilnahme am Seminar (Präsentation ~ 20 min)
2. aktive Teilnahme an Gelände- und Laborarbeiten
3. Dokumentation der Messungen (Bericht ~10 Seiten)
4. Analyse der erhobenen Daten (Präsentation ~20 min und Bericht ~10 Seiten)

Jeder Teil wird einzeln bepunktet; die Gesamtnote bestimmt sich aus der erreichten Gesamtpunktzahl.

Bestanden hat, wer in jedem der vier Teile mind. 1 Punkt und in der Summe die Mindestpunktzahl erreicht hat.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Industrial Water Management [T-BGU-108448]

**Verantwortung:** Tobias Morck  
**Bestandteil von:** [M-BGU-104073] Industrial Water Management

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
5	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6223903	Adapted Technologies	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Tobias Morck
SS 2019	6223810	Industrial Water Management	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Tobias Morck

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 30 min.

#### Voraussetzungen

Lab report "Industrial Water Management" muss bestanden sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-109980] *Lab report "Industrial Water Management"* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Instrumentelle Analytik [T-CIWVT-106837]

**Verantwortung:** Gisela Guthausen

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103437] Instrumental Analysis

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	22942	Instrumentelle Analytik	Vorlesung (V)	2	Gisela Guthausen

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, 30 min.

#### Voraussetzungen

Die Studienleistung "Organic Trace Analysis of Aqueous Samples" (T-CIWVT-106836) muss bestanden sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-CIWVT-106836] *Organic Trace Analysis of Aqueous Samples* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Integrated Infrastructure Planning [T-BGU-106764]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103380] Integrated Infrastructure Planning

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6224910	Infrastructure Planning – Socio-economic & Ecological Aspects	Vorlesung / Übung (VÜ)		Charlotte Kämpf, Rainer Walz

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
schriftliche Prüfung, 60 min.

#### Voraussetzungen

Die Studienleistung "Booklet Integrated Infrastructure Planning" (T-BGU-106763) muss bestanden sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-106763] *Booklet Integrated Infrastructure Planning* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## **T** Teilleistung: Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning [T-BGU-109949]

**Verantwortung:** Uwe Ehret

**Bestandteil von:** [M-BGU-104880] Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
4	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### **Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

schriftliche Prüfung, 60 min.

### **Voraussetzungen**

Die Studienleistung Homework 'Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning' (T-BGU-109265) muss bestanden sein.

### **Modellierte Voraussetzungen**

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-109950] *Homework 'Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning'* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

### **Empfehlungen**

keine

### **Anmerkung**

keine

## T Teilleistung: Introduction to Matlab [T-BGU-106765]

**Verantwortung:** Uwe Ehret

**Bestandteil von:** [M-BGU-103381] Introduction to Matlab

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	englisch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6224907	Introduction to Matlab	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Uwe Ehret, Jan Wienhöfer

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Erstellung eines Matlab-Programms mit Bericht, ca. 1 Seite

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## V Auszug aus der Veranstaltung: Introduction to Matlab (WS 18/19)

### Lernziel

Die Studierenden sind mit allgemeinen Programmierrichtlinien sowie der spezifischen Arbeitsumgebung und der grundlegenden Syntax von Matlab vertraut. Sie sind damit in der Lage, selbständig einfache Programme zur Analyse und Visualisierung von Daten und zur Modellierung dynamischer Systeme zu formulieren und zu programmieren.

Die Studierenden haben damit die Fähigkeiten erworben, rechnergestützte Modellierungsaufgaben in weiterführenden Kursen selbständig in Matlab zu lösen.

Die Studierenden können Aufgabenstellungen in der Gruppe bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.

### Inhalt

- Allgemeine Programmiergrundlagen: Programmierstrategien, Programmstrukturierung, Kontrollstrukturen, Operatoren und Variablen, Funktionen und Objekte, Matrizenrechnung
- Matlab-Grundlagen: Historische Entwicklung, Installation, Graphische Nutzeroberfläche, Toolboxen, Nutzung der Hilfsfunktionen
- Grundlegendes zur Programmierung mit Matlab: Syntax, Nutzung des Debuggers, Lesen und Schreiben von Dateien, Visualisierung von Daten

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Vor-/Nachbereitung: 10 h

Kursbegleitende Hausarbeiten: 30 h

Abschließende Hausarbeit: 20 h

---

## **T** Teilleistung: Isotope Hydrology [T-BGU-106606]

**Verantwortung:** Julian Klaus

**Bestandteil von:** [M-BGU-103371] Experimental Hydrology

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### **Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

Bericht, ca. 10-15 Seiten, und  
Präsentation, ca. 15 min.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

keine

### **Anmerkung**

keine

---

## T Teilleistung: Lab report "Industrial Water Management" [T-BGU-109980]

**Verantwortung:** Tobias Morck  
**Bestandteil von:** [M-BGU-104073] Industrial Water Management

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
1	englisch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6223810	Industrial Water Management	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Tobias Morck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Bericht zu Laborarbeit, ca. 10 Seiten, als Prüfungsvorleistung

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Management of Water Resources and River Basins [T-BGU-106597]

**Verantwortung:** Uwe Ehret

**Bestandteil von:** [M-BGU-103364] Management of Water Resources and River Basins

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6224801	Management of Water Resources and River Basins	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Uwe Ehret

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

veranstaltungsbegleitende Hausaufgaben, Kurzberichte je ca. 2 Seiten, und abschließende aufgabengeleitete Hausarbeit, ca. 15 Seiten, mit Kolloquium

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Mass Transfer and Reaction Kinetics [T-CIWVT-109913]

**Verantwortung:** Nikolaos Zarzalis

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-104879] Mass Transfer and Reaction Kinetics

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	22534	Mass Transfer and Reaction Kinetics (EN-TECH)	Vorlesung (V)	2	Nikolaos Zarzalis

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
schriftliche Prüfung, 150 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## **T** Teilleistung: Masterarbeit [T-BGU-100093]

**Verantwortung:** Peter Vortisch  
**Bestandteil von:** [M-BGU-100080] Modul Masterarbeit

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
30	Jedes Semester	Abschlussarbeit	1

### **Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

Bearbeitungsdauer ca. 6 Monate  
Präsentation innerhalb eines Monats nach Abgabe der Masterarbeit

### **Voraussetzungen**

definiert für das Modul Masterarbeit

### **Empfehlungen**

s. Modul

### **Anmerkung**

keine

## T Teilleistung: Membrane Technologies and Excursions [T-CIWVT-106819]

**Verantwortung:** Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103413] Membrane Technologies and Excursions

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	22605	Membrane Technologies in Water Treatment	Vorlesung (V)	2	Harald Horn, Florencia Saravia

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 30 min.

#### Voraussetzungen

Die Teilnahme an den Exkursionen ist Prüfungsvorleistung.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-CIWVT-106820] *Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## **T** Teilleistung: Meteorological Hazards [T-PHYS-109140]

**Verantwortung:** Michael Kunz

**Bestandteil von:** [M-PHYS-103386] Meteorologische Naturgefahren und Klimawandel

Leistungspunkte	Turnus	Version
0	Jedes Sommersemester	2

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

None

**Voraussetzungen**

None

**Empfehlungen**

Knowledge from the module Introduction to Meteorology is required.

**Anmerkung**

Keine

**Ersetzt**

T-PHYS-101557 Meteorologische Naturgefahren

---

## T Teilleistung: Microbiology for Engineers [T-CIWVT-106834]

**Verantwortung:** Thomas Schwartz  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103436] Applied Microbiology

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	22633	Microbiology for Engineers	Vorlesung (V)	2	Thomas Schwartz

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 30 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

---

## **T** Teilleistung: Mikrobielle Diversität [T-CHEMBIO-108674]

**Verantwortung:** Johannes Gescher

**Bestandteil von:** [M-CHEMBIO-100238] Forschungsmodul: Mikrobielle Diversität

Leistungspunkte	Turnus	Version
8	Jedes Wintersemester	1

### **Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art

Insgesamt können 100 Punkte erworben werden.

- ein Prüfungsteil erfolgt in Form eines schriftlichen Tests über 120 Minuten, zur Vorlesung und zu den Inhalten des Praktikums. Über diesen Prüfungsteil können 80 Punkte der Gesamtpunktzahl erreicht werden.
- Neben diesem schriftlichen Test muss ein Protokoll zum Praktikum erstellt werden, welches wissenschaftlichen Standards genügen muss. Für dieses Protokoll können 10 Punkte erlangt werden.
- Des weiteren muss die Arbeit des Praktikums in einem Vortrag innerhalb der jeweiligen Arbeitsgruppe in einem Vortrag vorgestellt werden. Für diesen Teil können ebenfalls 10 Punkte erworben werden.

### **Voraussetzungen**

keine

## T Teilleistung: Modeling of Water and Environmental Systems [T-BGU-106757]

**Verantwortung:** Erwin Zehe

**Bestandteil von:** [M-BGU-103374] Modeling of Water and Environmental Systems

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	englisch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6220701	Modeling of Water and Environmental Systems	Vorlesung (V)	2	Mitarbeiter/innen, Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

aufgabengeleitete Hausarbeit (schriftliche Beantwortung von Wissens- und Verständnisfragen zu den Inhalten der Vorlesungsreihe), ca. 10 Seiten

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Numerical Fluid Mechanics [T-BGU-106758]

**Verantwortung:** Markus Uhlmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-103375] Numerical Fluid Mechanics

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6221702	Numerical Fluid Mechanics I	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Markus Uhlmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Prüfung, 90 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Numerical Fluid Mechanics II [T-BGU-106768]

**Verantwortung:** Markus Uhlmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-103384] Advanced Computational Fluid Dynamics

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6221809	Numerical Fluid Mechanics II	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Markus Uhlmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

#### Voraussetzungen

Modul "Numerical Fluid Mechanics (AF501)" muss abgeschlossen sein

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-BGU-103375] *Numerical Fluid Mechanics* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## **T** Teilleistung: Numerical Groundwater Modeling [T-BGU-100625]

**Verantwortung:** Ulf Mohrlok

**Bestandteil von:** [M-BGU-100340] Groundwater Management

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6221901	Numerical Groundwater Modelling / Numerische Grundwassermodellierung	Projekt (PRO)	2	Ulf Mohrlok

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Bericht zur Projektarbeit, ca. 15 Seiten

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Numerische Mathematik für die Fachrichtung Informatik [T-MATH-102242]

**Verantwortung:** Andreas Rieder, Daniel Weiß, Christian Wieners

**Bestandteil von:** [M-MATH-103404] Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	0187400	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen	Vorlesung (V)	2	Daniel Weiß
SS 2019	0187500	Übungen zu 0187400	Übung (Ü)	1	Daniel Weiß

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Prüfung, 120 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau [T-BGU-106776]

**Verantwortung:** Peter Oberle

**Bestandteil von:** [M-BGU-103390] Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6222903	Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Peter Oberle

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 20 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## V Auszug aus der Veranstaltung: Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (WS 18/19)

### Lernziel

Die Studierenden können grundlegend mit Geografischen Informationssystemen als Werkzeug des Pre- und Postprozessings zur Simulation von Fließgewässerströmungen umgehen. Sie können die Grundlagen der eingesetzten Verfahren und deren Methodik wiedergeben. Die Studierenden sind in der Lage die Einsatzbereiche verschiedener hydrodynamisch-numerischer Verfahren zu beurteilen. Sie besitzen die Kompetenzen Fallbeispiele hinsichtlich der Anwendbarkeit der verschiedenen Verfahren zu analysieren und Lösungsmöglichkeiten abzuleiten.

### Inhalt

physikalische und numerische Grundlagen  
Einsatzbereiche und Anwendungsbeispiele hydrodynamisch- numerischer (HN-)Verfahren  
Geografische Informationssysteme (GIS)  
Automatisierungstechnik mit HN-Verfahren  
morphodynamische Verfahren  
Übungen mit verschiedenen HN-Verfahren

### Arbeitsaufwand

Präsenzzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzzeit Übung: 30 h

Vor-/Nachbereitung: 60 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 60 h

---

## T Teilleistung: Ökosystemmanagement [T-BGU-106778]

**Verantwortung:** Christian Damm, Florian Wittmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-103391] Management von Fluss- und Auenökosystemen

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6111234	Ökosystemmanagement	Seminar (S)	2	Christian Damm

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Vortrag, ca. 20-30 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Organic Trace Analysis of Aqueous Samples [T-CIWVT-106836]

**Verantwortung:** Gerald Brenner-Weiß  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103437] Instrumental Analysis

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
2	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	22629	Organic Trace Analysis of Aqueous Samples	Praktikum (P)	2	Gerald Brenner-Weiß

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Auswertung der im Laborpraktikum gewonnenen Daten und Darstellung in einem Bericht, maximal 5 Seiten

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Parallel Programming Techniques for Engineering [T-BGU-106769]

**Verantwortung:** Markus Uhlmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-103384] Advanced Computational Fluid Dynamics

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6221807	Parallel programming techniques for engineering problems	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Markus Uhlmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

#### Voraussetzungen

Modul "Numerical Fluid Mechanics (AF501)" muss abgeschlossen sein

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-BGU-103375] *Numerical Fluid Mechanics* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

**T Teilleistung: Platzhalter 1 Language Skills 1 [T-BGU-106884]**

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [M-BGU-103466] Language Skills 1 (2 CP)

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
2	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

**Voraussetzungen**

keine

---

**T Teilleistung: Platzhalter 2 Language Skills 1 ub [T-BGU-106885]**

**Verantwortung:**

**Bestandteil von:** [M-BGU-103466] Language Skills 1 (2 CP)

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
2	Jedes Semester	Studienleistung	1

**Voraussetzungen**

keine

## T Teilleistung: Practical Course in Water Technology [T-CIWVT-106840]

**Verantwortung:** Harald Horn

**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103440] Practical Course in Water Technology

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
4	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	22664	Practical Course in Water Technology	Praktikum (P)	2	Gudrun Abbt-Braun, Andrea Hille-Reichel, Harald Horn, und Mitarbeiter

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Die Prüfungsleistung anderer Art besteht aus folgenden Teilen, die mit der angegebenen Gewichtung in die Note einfließen:

Praktikumsprotokolle, 40 %

Vortrag, 10 %

mündliche Prüfung, 15 min., 50 %.

Praktikumsprotokolle und Vortrag müssen bestanden sein, bevor die mündliche Prüfung abgehalten wird.

### Voraussetzungen

keine

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-CIWVT-103407] *Water Technology* muss begonnen worden sein.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## **T** Teilleistung: Prerequisite Protection and Use of Riverine Systems [T-BGU-106790]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf

**Bestandteil von:** [M-BGU-103401] Protection and Use of Riverine Systems

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
1	englisch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6220801	Protection and Use of Riverine Systems	Vorlesung (V)	2	Charlotte Kämpf, Andreas Kron, Franz Nestmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Literaturannotation, ca. 150 Worte,  
Impulsreferat, ca. 10 min., und  
Exkursionsbericht, ca. 2 Seiten

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Probability and Statistics [T-MATH-106784]

**Verantwortung:** Bernhard Klar  
**Bestandteil von:** [M-MATH-103395] Probability and Statistics

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	0188100	Probability and Statistics	Vorlesung (V)	2	Bernhard Klar

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, 20 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

## T Teilleistung: Process Engineering in Wastewater Treatment [T-BGU-106787]

**Verantwortung:** Tobias Morck

**Bestandteil von:** [M-BGU-103399] Process Engineering in Wastewater Treatment

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6223901	Municipal Wastewater Treatment	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Tobias Morck
WS 18/19	6223902	International Sanitary Engineering	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Stephan Fuchs, Tobias Morck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Prüfung, 60 min.

### Voraussetzungen

interne Prüfungsvorleistung: Gruppenvortrag, ca. 20 min., und schriftliche Ausarbeitung, ca. 10 Seiten

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Project Report Water Distribution Systems [T-BGU-108485]

**Verantwortung:** Franz Nestmann  
**Bestandteil von:** [M-BGU-104100] Water Distribution Systems

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
2	englisch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6222905	Water Distribution Systems	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Andreas Kron, Peter Oberle

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Ausarbeitung, ca. 15 Seiten, und Präsentation, ca. 15 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen [T-BGU-106783]

**Verantwortung:** Franz Nestmann, Frank Seidel

**Bestandteil von:** [M-BGU-103394] Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6222901	Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Franz Nestmann, Frank Seidel

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Projektarbeit: schriftliche Ausarbeitung, ca.15 Seiten, mit Vortrag

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Protection and Use of Riverine Systems [T-BGU-106791]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf

**Bestandteil von:** [M-BGU-103401] Protection and Use of Riverine Systems

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
5	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	<a href="#">6220801</a>	Protection and Use of Riverine Systems	Vorlesung (V)	2	Charlotte Kämpf, Andreas Kron, Franz Nestmann

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

zu einem selbst gewählten Thema aus dem Bereich Wasserwirtschaft oder internationaler Naturschutz:

Vortrag, ca. 15-20 min., und

Manuskript, ca. 2500 Worte

### Voraussetzungen

Die Studienleistung "Prerequisite Protection and Use of Riverine Systems" (T-BGU-106790) muss bestanden sein.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [[T-BGU-106790](#)] *Prerequisite Protection and Use of Riverine Systems* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Prüfungsvorleistung Gewässerlandschaften [T-BGU-106788]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103400] Gewässerlandschaften

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
0	Jedes Wintersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6224903	Aquatic Ecosystems / Gewässerlandschaften	Seminar (S)	4	Charlotte Kämpf

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Literaturannotation, ca. 150 Worte, und  
Impulsreferat, ca. 10 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Prüfungsvorleistung Umweltkommunikation [T-BGU-106620]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf

**Bestandteil von:** [M-BGU-101108] Umweltkommunikation / Environmental Communication

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
0	deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6224905	Umweltkommunikation / Environmental Communication	Seminar (S)	2	Charlotte Kämpf
SS 2019	6224905	Umweltkommunikation (Environmental Communication)	Seminar (S)	2	Charlotte Kämpf

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

2 Literaturannotationen, je ca. 150 Worte, und  
Impulsreferat, ca. 10 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## **T** Teilleistung: Remote Sensing and Positioning [T-BGU-106843]

**Verantwortung:** Maria Hennes, Hansjörg Kutterer, Thomas Vögtle

**Bestandteil von:** [M-BGU-103442] Remote Sensing and Positioning

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### **Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

keine

### **Anmerkung**

keine

## T Teilleistung: River Basin Modelling [T-BGU-106603]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs

**Bestandteil von:** [M-BGU-103373] River Basin Modeling

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6223904	Modelling Mass Fluxes in River Basins	Vorlesung / Übung (VÜ)	2	Stephan Fuchs
SS 2019	6223812	Mass Fluxes in River Basins	Vorlesung (V)	2	Stephan Fuchs

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Ausarbeitung zur Projektarbeit, ca. 10 Seiten, und Vortrag, ca. 15 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

**T Teilleistung: Seminar Paper 'Flow Behavior of Rivers' [T-BGU-108466]****Verantwortung:** Franz Nestmann, Frank Seidel**Bestandteil von:** [M-BGU-104083] Flow and Sediment Dynamics in Rivers

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
2	englisch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	2

**Veranstaltungen**

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6222807	Flow Behavior of Rivers	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Victor Dupuis, Olivier Eiff, Frank Seidel

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

Studienarbeit im Kurs Flow Behavior of Rivers, ca. 15 Seiten

**Voraussetzungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Anmerkung**

keine

---

## T Teilleistung: Strömungsmesstechnik [T-BGU-103562]

**Verantwortung:** Christof-Bernhard Gromke

**Bestandteil von:** [M-BGU-103388] Versuchswesen und Strömungsmesstechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6221907	Strömungsmesstechnik	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Bodo Ruck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Studienarbeit "Verkehrswasserbau" [T-BGU-106779]

**Verantwortung:** Andreas Kron  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103392] Verkehrswasserbau

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
1	deutsch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6222803	Verkehrswasserbau	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Andreas Kron

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
Studienarbeit, ca. 15 Seiten

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

---

## **T** Teilleistung: Study Project [T-BGU-106839]

**Verantwortung:** Luca Trevisan  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103439] Study Project

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
15	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### **Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

schriftliche Ausarbeitung, ca. 30 Seiten, und  
abschließender Vortrag, ca. 20 min.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

Alle fachlichen und überfachlichen Qualifikationen zur Bearbeitung des gewählten Themas und der Anfertigung des "Study Project" sollten erlangt worden sein.

### **Anmerkung**

keine

---

## **T** Teilleistung: Technische Hydraulik [T-BGU-106770]

**Verantwortung:** Cornelia Lang

**Bestandteil von:** [M-BGU-103385] Technische Hydraulik

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### **Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**

schriftliche Prüfung, 100 min.

### **Voraussetzungen**

keine

### **Empfehlungen**

keine

### **Anmerkung**

keine

---

## T Teilleistung: Term Paper Contaminant Transport [T-BGU-106683]

**Verantwortung:** Erwin Zehe

**Bestandteil von:** [M-BGU-103369] Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	englisch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6224803	Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems	Vorlesung / Übung 5 (VÜ)		Jan Wienhöfer, Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Bericht zu Laborexperimenten und deren Auswertung, ca. 10 Seiten

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Term Paper 'International Sanitary Engineering' [T-BGU-109265]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Tobias Morck

**Bestandteil von:** [M-BGU-104917] Wastewater Treatment Technologies

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
1	englisch	Jedes Wintersemester	Studienleistung	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6223902	International Sanitary Engineering	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Stephan Fuchs, Tobias Morck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Präsentation, ca. 15 min., Ausarbeitung, ca. 10 Seiten

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

none

---

## T Teilleistung: Thermal Use of Groundwater [T-BGU-106803]

**Verantwortung:** Philipp Blum  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103408] Thermal Use of Groundwater

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
3	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6339115	Thermal Use of Groundwater	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Philipp Blum

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 30 min.

**Voraussetzungen**  
keine

### Empfehlungen

Vorkenntnisse in der Programmierung mit Matlab; ansonsten wird dringend empfohlen, am Kurs "Einführung in Matlab" (6224907) teilzunehmen

**Anmerkung**  
keine

## T Teilleistung: Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems [T-BGU-106598]

**Verantwortung:** Erwin Zehe

**Bestandteil von:** [M-BGU-103872] Subsurface Flow and Contaminant Transport  
[M-BGU-103369] Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6224803	Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems	Vorlesung / Übung 5 (VÜ)	5	Jan Wienhöfer, Erwin Zehe

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 30 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

## T Teilleistung: Turbulent Diffusion [T-PHYS-108610]

**Verantwortung:** Michael Kunz

**Bestandteil von:** [M-PHYS-103387] Angewandte Meteorologie: Turbulente Ausbreitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
0	englisch	Jedes Sommersemester	Studienleistung	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	4052081	Turbulent Diffusion	Vorlesung (V)	2	Bernhard Vogel, Heike Vogel
SS 2019	4052082	Exercises to Turbulent Diffusion	Übung (Ü)	1	Lukas Muser, Bernhard Vogel, Heike Vogel

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Übungsaufgaben

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

#### Ersetzt

T-PHYS-101558

## T Teilleistung: Übertagedeponien [T-BGU-100084]

**Verantwortung:** Andreas Bieberstein  
**Bestandteil von:** [M-BGU-100079] Umweltgeotechnik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6251913	Übertagedeponien	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Andreas Bieberstein

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 20 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

## V Auszug aus der Veranstaltung: Übertagedeponien (WS 18/19)

### Lernziel

Die Studierenden kennen die gesetzlichen Vorgaben hinsichtlich der Deponierung von Abfallstoffen und der erlaubten Grenzwerte für Altlasten. Sie überblicken die geotechnischen Belange beim Bau von Deponien in Abhängigkeit der jeweiligen Deponieklasse, der Deponieelemente und ihrer Anforderungen und Nachweise.

### Inhalt

- Abfall-Situation und Abfall-Katalog
- Behördliche Vorgaben und rechtliche Grundlagen
- Deponieplanung
- Multibarrierensystem
- Deponieelemente
- Hydraulische Nachweise
- Gastechische Ausrüstung von Deponien
- Statische Nachweise
- Nachweis der Gebrauchstauglichkeit
- Bauausführung
- Besondere bautechnische Lösungen
- Ertüchtigung von Deponien.

### Literatur

DGGT, GDA-Empfehlungen – Geotechnik der Deponien und Altlasten, Ernst und Sohn, Berlin  
Drescher (1997), Deponiebau, Ernst und Sohn, Berlin

## T Teilleistung: Umweltkommunikation [T-BGU-101676]

**Verantwortung:** Charlotte Kämpf

**Bestandteil von:** [M-BGU-101108] Umweltkommunikation / Environmental Communication

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung anderer Art	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6224905	Umweltkommunikation / Environmental Communication	Seminar (S)	2	Charlotte Kämpf
SS 2019	6224905	Umweltkommunikation (Environmental Communication)	Seminar (S)	2	Charlotte Kämpf

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Vortrag, ca. 15 min.,  
Manuskript, ca. 6000 Worte, und  
Poster DIN-A3

#### Voraussetzungen

Die Studienleistung "Prüfungsvorleistung Umweltkommunikation" (T-BGU-106620) muss bestanden sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-106620] *Prüfungsvorleistung Umweltkommunikation* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Urban Water Infrastructure and Management [T-BGU-106600]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs

**Bestandteil von:** [M-BGU-103358] Urban Water Infrastructure and Management

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6223701	Urban Water Infrastructure and Management	Vorlesung / Übung (VÜ)	4	Stephan Fuchs

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Prüfung, 60 min.

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Verkehrswasserbau [T-BGU-106780]

**Verantwortung:** Andreas Kron  
**Bestandteil von:** [M-BGU-103392] Verkehrswasserbau

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
5	deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6222803	Verkehrswasserbau	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Andreas Kron

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 20 min.

#### Voraussetzungen

Die Studienleistung "Studienarbeit Verkehrswasserbau" (T-BGU-106779) muss bestanden sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-106779] Studienarbeit "Verkehrswasserbau" muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Wasserbauliches Versuchswesen II [T-BGU-106773]

**Verantwortung:** Frank Seidel

**Bestandteil von:** [M-BGU-103388] Versuchswesen und Strömungsmesstechnik

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6222907	Experimental Hydraulics II	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Franz Nestmann, Frank Seidel

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Hausarbeit, ca. 10 Seiten

#### Voraussetzungen

keine

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Wastewater and Storm Water Treatment [T-BGU-106601]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Tobias Morck

**Bestandteil von:** [M-BGU-103362] Wastewater and Storm Water Treatment

Leistungspunkte	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Hausarbeit, ca. 10 Seiten, und

Vortrag, ca. 15 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

## T Teilleistung: Wastewater and Storm Water Treatment Facilities [T-BGU-109934]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Tobias Morck

**Bestandteil von:** [M-BGU-104898] Wastewater and Storm Water Treatment Facilities

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6223801	Wastewater and Storm Water Treatment Facilities	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Stephan Fuchs, Tobias Morck

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

Hausarbeit, ca. 10 Seiten, und

Vortrag, ca. 15 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

---

## T Teilleistung: Wastewater Treatment Technologies [T-BGU-109948]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Tobias Morck

**Bestandteil von:** [M-BGU-104917] Wastewater Treatment Technologies

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
5	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Prüfung, 60 min.

### Voraussetzungen

Die Studienleistung Term paper 'International Sanitary Engineering' (T-BGU-109265) muss bestanden sein.

### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-109265] *Term Paper 'International Sanitary Engineering'* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## T Teilleistung: Water and Energy Cycles [T-BGU-106596]

**Verantwortung:** Erwin Zehe

**Bestandteil von:** [M-BGU-103360] Water and Energy Cycles

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
6	englisch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6224702	Water and Energy Cycles in Hydrological Systems: Processes, Predictions and Management	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Erwin Zehe

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Water Distribution Systems [T-BGU-108486]

**Verantwortung:** Franz Nestmann

**Bestandteil von:** [M-BGU-104100] Water Distribution Systems

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Art der Erfolgskontrolle	Version
4	englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6222905	Water Distribution Systems	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Andreas Kron, Peter Oberle

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

#### Voraussetzungen

Die Studienleistung "Project Report Water Distribution Systems" (T-BGU-108485) muss bestanden sein.

#### Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-BGU-108485] *Project Report Water Distribution Systems* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

#### Empfehlungen

keine

#### Anmerkung

keine

## T Teilleistung: Water Ecology [T-BGU-106602]

**Verantwortung:** Stephan Fuchs, Stephan Hilgert

**Bestandteil von:** [M-BGU-103361] Water Ecology

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung anderer Art	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2019	6223813	Applied Ecology and Water Quality	Seminar (S)	3	Stephan Fuchs, Stephan Hilgert

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

schriftliche Ausarbeitung, ca. 8-15 Seiten, und  
Präsentation, ca. 15 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 20 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden vorrangig vergeben an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen* und *Geoökologie* und weiteren Studiengängen. Die Vergabe erfolgt unter Berücksichtigung des Fachsemesters und des zeitlichen Eingangs der Anmeldung. Die Teilnahme am 1. Veranstaltungstermin ist verpflichtend. Bei Abwesenheit wird der Kursplatz an eine Person von der Warteliste vergeben.

## T Teilleistung: Water Technology [T-CIWVT-106802]

**Verantwortung:** Harald Horn  
**Bestandteil von:** [M-CIWVT-103407] Water Technology

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22621	Water Technology	Vorlesung (V)	2	Harald Horn
WS 18/19	22622	Excercises to Water Technology	Übung (Ü)	1	Harald Horn, und Mitarbeiter

**Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016**  
mündliche Prüfung, ca. 30 min.

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
keine

**Anmerkung**  
keine

---

## T Teilleistung: Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk [T-BGU-106775]

**Verantwortung:** Michael Gebhardt

**Bestandteil von:** [M-BGU-103389] Hydraulic Structures

<b>Leistungspunkte</b>	<b>Sprache</b>	<b>Turnus</b>	<b>Art der Erfolgskontrolle</b>	<b>Version</b>
3	deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung mündlich	1

### Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6221903	Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Michael Gebhardt

### Erfolgskontrolle(n), gemäß SPO Water Science and Engineering (M.Sc.) 2016

mündliche Prüfung, ca. 30 min.

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Anmerkung

keine

---

## Teil IV

# Anhang: Modellstudienpläne

## Modellstudienpläne

Im Folgenden werden beispielhafte Modellstudienpläne für alle vier Profile vorgestellt. Diese stellen jedoch jeweils nur ein Beispiel dar; darüber hinaus bestehen zahlreiche weitere Kombinationsmöglichkeiten. Die Studierenden werden bei der Modulwahl von den Mentoren beraten.

### Abkürzungen

#### Fach

AF	Advanced Fundamentals
CC	Cross-Cutting Methods & Competencies
P	Profilstudium
PA	Profil A
PB	Profil B
PC	Profil C
PD	Profil D
P/SM	Profilstudium/Supplementary Modules
SP	Study Project
MT	Master's Thesis/Masterarbeit

#### Allgemeine Angaben

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
PF	Prüfungsform
D	Deutsch
E	Englisch
D/E	Sprache: Deutsch/Unterlagen: Englisch

#### Art der Lehrveranstaltung

V	Vorlesung
Ü	Übung
S	Seminar
P	Praktikum
E	Exkursion

#### Prüfungsformen

sP	schriftliche Prüfung
mP	mündliche Prüfung
PaA	Prüfungsleistung anderer Art
SL	Studienleistung

## Modellstudienplan Profil A - Water Technologies & Urban Water Cycle

### 1. Fachsemester (Wintersemester)

Anzahl SWS: 18; Anzahl LP: 30; Anzahl Prüfungen: 4 (ohne Studienleistungen)

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
AF	AF101	Modeling of Water and Environmental Systems	3	2	V	SL	E
	AF201	Fundamentals of Water Quality	6	3	V/Ü	sP	E
	AF301	Urban Water Infrastructure and Management	6	4	V/Ü	sP	E
	AF701	Water and Energy Cycles	6	4	V/Ü	mP	E
CC	CC772	Introduction to Matlab	3	2	V/Ü	SL	E
P	PA221	Water Technology	6	3	V/Ü	mP	E

### 2. Fachsemester (Sommersemester)

Anzahl SWS: 17; Anzahl LP: 29; Anzahl Prüfungen: 6

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
AF	AF401	Advanced Fluid Mechanics	6	4	V/Ü	sP	E
CC	CC911	Probability and Statistics	3	2	V	mP	E
	CC921	Instrumental Analysis	6	4	V/P	mP + SL	E
P	PA222	Membrane Technologies and Excursions	6	3	V/E	mP + SL	E
	PA223	Practical Course in Water Technology	4	2	V/P	PaA	E
	PA982	Applied Microbiology	4	2	V	mP	E

### 3. Fachsemester (Wintersemester)

Anzahl SWS: 10 + Study Project (3 Monate); Anzahl LP: 31; Anzahl Prüfungen: 4

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
P	PA982	Applied Microbiology	4	2	V	mP	E
	PA321	Wastewater Treatment Technologies	6	4	V/Ü	sP+ SL	E
	PA621	Water Distribution Systems	6	4	V/Ü	mP + SL	E
SP	SP	Study Project	15	-	-	PaA	D/E

### 4. Fachsemester (Sommersemester)

Masterarbeit (6 Monate); Anzahl LP: 30; Anzahl Prüfungen: 1

## Modellstudienplan Profil B - Fluid Mechanics & Hydraulic Engineering

### 1. Fachsemester (Sommersemester)

Anzahl SWS: 18; Anzahl LP: 27; Anzahl Prüfungen: 4 (ohne Studienleistungen)

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
AF	AF401	Advanced Fluid Mechanics	6	4	V/Ü	sP	E
	AF601	Hydraulic Engineering	6	4	V/Ü	sP	E
CC	CC471	Experiments in Fluid Mechanics	6	4	V/Ü	PaA	E
P	PB521	Analysis of Turbulent Flows	3	2	V	-	E
	PB633	Flow and Sediment Dynamics in Rivers	6	4	V/Ü	mP	E

### 2. Fachsemester (Wintersemester)

Anzahl SWS: 20; Anzahl LP: 30; Anzahl Prüfungen: 5

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
AF	AF101	Modeling of Water and Environmental Systems	3	2	V	SL	E
	AF701	Water and Energy Cycles	6	4	V/Ü	mP	E
	AF501	Numerical Fluid Mechanics	6	4	V/Ü	sP	E
P	PB521	Analysis of Turbulent Flows	3	2	V	mP	E
	PB421	Environmental Fluid Mechanics	6	4	V/Ü	sP	E
	PB651	Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau	6	4	V/Ü	mP	D

### 3. Fachsemester (Sommersemester)

Anzahl SWS: 12 + Study Project (3 Monate); Anzahl LP: 33; Anzahl Prüfungen: 4

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
P/SM	PB431	Technische Hydraulik	6	4	V/Ü	sP	D
	PC721	Management of Water Resources and River Basins	6	4	V/Ü	PaA	E
CC	CC371	Freshwater Ecology	6	4	V/S/Ü	PaA + SL	E
SP	SP111	Study Project	15	-	-	PaA	E

### 4. Fachsemester (Wintersemester)

Masterarbeit (6 Monate); Anzahl LP: 30; Anzahl Prüfungen: 1

## Modellstudienplan Profil C - Environmental System Dynamics & Management

### 1. Fachsemester (Wintersemester)

Anzahl SWS: 21; Anzahl LP: 33; Anzahl Prüfungen: 5 (ohne Studienleistungen)

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
AF	AF101	Modeling of Water and Environmental Systems	3	2	V	SL	E
	AF201	Fundamentals of Water Quality	6	3	V/Ü	sP	E
	AF701	Water and Energy Cycles	6	4	V/Ü	mP	E
	AF301	Urban Water Infrastructure and Management	6	4	V/Ü	sP	E
CC	CC774	Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning	6	4	V/Ü	sP + SL	E
	CC772	Introduction to Matlab	3	2	V/Ü	SL	E
P	PC561	Groundwater Management	3	2	Ü	PaA	E

### 2. Fachsemester (Sommersemester)

Anzahl SWS: 19; Anzahl LP: 30; Anzahl Prüfungen: 5

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
AF	AF801	Hydrogeology	6	3	V/Ü	sP	E
CC	CC773	Analysis of Spatial Data	6	4	V/Ü	mP	E
P	PC561	Groundwater Management	3	2	V/Ü	mP	E
	PC725	Subsurface Flow and Contaminant Transport	6	4	V/Ü	mP	E
	PC341	River Basin Modeling	3	2	V	-	E
	PC721	Management of Water Resources and River Basins	6	4	V/Ü	PaA	E

### 3. Fachsemester (Wintersemester)

Anzahl SWS: 8 + Study Project (3 Monate); Anzahl LP: 27; Anzahl Prüfungen: 4

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
P	PC341	River Basin Modeling	3	2	Ü	PaA	E
P/SM	CC931	Remote Sensing and Positioning	6	4	V/Ü	mP	E
	SM879	Thermal Use of Groundwater	3	2	V/Ü	mP	E
SP	SP111	Study Project	15	-	-	PaA	E

### 4. Fachsemester (Sommersemester)

Masterarbeit (6 Monate); Anzahl LP: 30; Anzahl Prüfungen: 1

## Modellstudienplan Profil D - Water Resources Engineering

### 1. Fachsemester (Wintersemester)

Anzahl SWS: 18; Anzahl LP: 30; Anzahl Prüfungen: 4 (ohne Studienleistungen)

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
AF	AF101	Modeling of Water and Environmental Systems	3	2	V	SL	E
	AF201	Fundamentals of Water Quality	6	3	V/Ü	sP	E
	AF701	Water and Energy Cycles	6	4	V/Ü	mP	E
CC	CC772	Introduction to Matlab	3	2	V/Ü	SL	E
P	PA221	Water Technology	6	3	V/Ü	mP	E
	PA321	Wastewater Treatment Technologies	6	4	V/Ü	sP+ SL	E

### 2. Fachsemester (Sommersemester)

Anzahl SWS: 21; Anzahl LP: 33; Anzahl Prüfungen: 6

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	PF	D/E
AF	AF301	Urban Water Infrastructure and Management	6	4	V/Ü	sP	E
	AF801	Hydrogeology	6	3	V/Ü	sP	E
P	PA322	Wastewater and Storm Water Treatment Facilities	6	4	V/Ü	PaA	E
	PB633	Flow and Sediment Dynamics in Rivers	6	4	V/Ü	mP + SL	E
	PC721	Management of Water Resources and River Basins	6	4	V/Ü	PaA	E
CC	CC911	Probability and Statistics	3	2	V	mP	E

### 3. Fachsemester (Wintersemester)

Anzahl SWS: 8 + Study Project (3 Monate); Anzahl LP: 27; Anzahl Prüfungen: 3

Fach	Modul	Titel	LP	SWS	Art	LN	D/E
P	PA621	Water Distribution Systems	6	4	V/Ü	mP + SL	E
CC	CC931	Remote Sensing and Positioning	6	4	V/Ü	mP	E
SP	SP111	Study Project	15	-	-	PaA	E

### 4. Fachsemester (Sommersemester)

Masterarbeit (6 Monate); Anzahl LP: 30; Anzahl Prüfungen: 1

## Stichwortverzeichnis

<b>A</b>	
Advanced Computational Fluid Dynamics (M).....	26
Advanced Fluid Mechanics (M).....	28
Advanced Fluid Mechanics (T).....	142
Allgemeine Meteorologie (M).....	29
Allgemeine Meteorologie (T).....	143
Altlasten - Untersuchung, Bewertung und Sanierung (T)	144
Analysis of Spatial Data (M).....	30
Analysis of Turbulent Flows (M).....	32
Analysis of Turbulent Flows (T).....	145
Angewandte Meteorologie: Turbulente Ausbreitung (M)	34
Applied Ecology and Water Quality (T).....	146
Applied Microbiology (M).....	35
<b>B</b>	
Biofilm Systems (M).....	36
Biofilm Systems (T).....	147
Booklet Integrated Infrastructure Planning (T).....	148
<b>D</b>	
Data Analysis and Environmental Monitoring (M).....	37
Data Analysis and Environmental Monitoring (T).....	149
<b>E</b>	
Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (M)....	39
Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen (T)....	150
Einführung in GIS für Studierende natur-, ingenieur- und geowissenschaftlicher Fachrichtungen, Vorleistung (T).....	151
Energiewasserbau (M).....	41
Energiewasserbau (T).....	152
Environmental Biotechnology (T).....	153
Environmental Fluid Mechanics (M).....	42
Environmental Fluid Mechanics (T).....	154
Erdbau und Erddammbau (M).....	43
Erdbau und Erddammbau (T).....	155
Examination on Meteorological Hazards (T).....	157
Examination on Seminar IPCC Assessment Report (T)	158
Examination on Turbulent Diffusion (T).....	159
Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Sup- ply (T).....	160
Experimental Hydrology (M).....	45
Experiments in Fluid Mechanics (M).....	47
Experiments in Fluid Mechanics (T).....	161
<b>F</b>	
Field Training Water Quality (T).....	162 f.
Flow and Sediment Dynamics in Rivers (M).....	49
Flow and Sediment Dynamics in Rivers (T).....	164
Fluss- und Auenökologie (T).....	165
Forschungsmodul: Mikrobielle Diversität (M).....	51
Freshwater Ecology (M).....	53
Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers (M)	55
Fundamentals of Numerical Algorithms for Engineers (T)	166
Fundamentals of Water Quality (M).....	56
Fundamentals of Water Quality (T).....	167
<b>G</b>	
Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste (M).....	58
Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste (T).....	168
Geodateninfrastrukturen und Web-Dienste, Vorleistung (T)	169
Geostatistics (T).....	170
Gewässerlandschaften (M).....	59
Gewässerlandschaften (T).....	171
Groundwater Flow around Structures (T).....	172
Groundwater Hydraulics (T).....	173
Groundwater Management (M).....	61
<b>H</b>	
Homework 'Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning' (T).....	174
Hydraulic Engineering (M).....	63
Hydraulic Engineering (T).....	175
Hydraulic Structures (M).....	64
Hydrogeologie: Gelände- und Labormethoden (M).....	66
Hydrogeologie: Gelände- und Labormethoden (T).....	176
Hydrogeologie: Grundwassermodellierung (M).....	68
Hydrogeologie: Grundwassermodellierung (T).....	177
Hydrogeologie: Karst und Isotope (M).....	69
Hydrogeologie: Karst und Isotope (T).....	178
Hydrogeology (M).....	70
Hydrogeology (T).....	179
Hydrological Measurements in Environmental Systems (M)	72
Hydrological Measurements in Environmental Systems (T)	180
<b>I</b>	
Industrial Water Management (M).....	74
Industrial Water Management (T).....	181
Instrumental Analysis (M).....	75
Instrumentelle Analytik (T).....	182
Integrated Infrastructure Planning (M).....	77
Integrated Infrastructure Planning (T).....	183
Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (M).....	79
Introduction to Environmental Data Analysis and Statistical Learning (T).....	184
Introduction to Matlab (M).....	81
Introduction to Matlab (T).....	185
Isotope Hydrology (T).....	186

<b>L</b>		<b>R</b>	
Lab report "Industrial Water Management" (T).....	187	Remote Sensing and Positioning (M).....	109
Language Skills 1 (2 CP) (M).....	83	Remote Sensing and Positioning (T).....	215
<b>M</b>		River Basin Modeling (M).....	110
Management of Water Resources and River Basins (M) .85		River Basin Modelling (T).....	216
Management of Water Resources and River Basins (T) 188		<b>S</b>	
Management von Fluss- und Auenökosystemen (M) ....	87	Seminar Paper 'Flow Behavior of Rivers' (T).....	217
Mass Transfer and Reaction Kinetics (M).....	89	Strömungsmesstechnik (T).....	218
Mass Transfer and Reaction Kinetics (T).....	189	Studienarbeit "Verkehrswasserbau" (T).....	219
Masterarbeit (T).....	190	Study Project (M).....	112
Membrane Technologies and Excursions (M).....	91	Study Project (T).....	220
Membrane Technologies and Excursions (T).....	191	Subsurface Flow and Contaminant Transport (M).....	113
Meteorological Hazards (T).....	192	<b>T</b>	
Meteorologische Naturgefahren und Klimawandel (M) ..	93	Technische Hydraulik (M).....	115
Microbiology for Engineers (T).....	193	Technische Hydraulik (T).....	221
Mikrobielle Diversität (T).....	194	Term Paper 'International Sanitary Engineering' (T)...	223
Modeling of Water and Environmental Systems (M)....	95	Term Paper Contaminant Transport (T).....	222
Modeling of Water and Environmental Systems (T)....	195	Thermal Use of Groundwater (M).....	116
Modul Masterarbeit (M).....	96	Thermal Use of Groundwater (T).....	224
<b>N</b>		Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems (M).....	118
Numerical Fluid Mechanics (M).....	97	Transport and Transformation of Contaminants in Hydrological Systems (T).....	225
Numerical Fluid Mechanics (T).....	196	Turbulent Diffusion (T).....	226
Numerical Fluid Mechanics II (T).....	197	<b>U</b>	
Numerical Groundwater Modeling (T).....	198	Übertagedeponien (T).....	227
Numerische Mathematik für die Fachrichtung Informatik (T).....	199	Umweltgeotechnik (M).....	120
Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (M).....	98	Umweltkommunikation (T).....	228
Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (M) 100		Umweltkommunikation / Environmental Communication (M).....	122
Numerische Strömungsmodellierung im Wasserbau (T) 200		Urban Water Infrastructure and Management (M).....	124
<b>O</b>		Urban Water Infrastructure and Management (T).....	229
Ökosystemmanagement (T).....	201	<b>V</b>	
Organic Trace Analysis of Aqueous Samples (T).....	202	Verkehrswasserbau (M).....	126
<b>P</b>		Verkehrswasserbau (T).....	230
Parallel Programming Techniques for Engineering (T) .	203	Versuchswesen und Strömungsmesstechnik (M).....	127
Platzhalter 1 Language Skills 1 (T).....	204	<b>W</b>	
Platzhalter 2 Language Skills 1 ub (T).....	205	Wasserbauliches Versuchswesen II (T).....	231
Practical Course in Water Technology (M).....	101	Wastewater and Storm Water Treatment (M).....	129
Practical Course in Water Technology (T).....	206	Wastewater and Storm Water Treatment (T).....	232
Prerequisite Protection and Use of Riverine Systems (T)207		Wastewater and Storm Water Treatment Facilities (M) 131	
Probability and Statistics (M).....	103	Wastewater and Storm Water Treatment Facilities (T) 233	
Probability and Statistics (T).....	208	Wastewater Treatment Technologies (M).....	133
Process Engineering in Wastewater Treatment (M)....	104	Wastewater Treatment Technologies (T).....	234
Process Engineering in Wastewater Treatment (T)....	209	Water and Energy Cycles (M).....	135
Project Report Water Distribution Systems (T).....	210	Water and Energy Cycles (T).....	235
Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (M) .106		Water Distribution Systems (M).....	137
Projektstudium: Wasserwirtschaftliche Planungen (T) .211		Water Distribution Systems (T).....	236
Protection and Use of Riverine Systems (M).....	107	Water Ecology (M).....	139
Protection and Use of Riverine Systems (T).....	212	Water Ecology (T).....	237
Prüfungsvorleistung Gewässerlandschaften (T).....	213		
Prüfungsvorleistung Umweltkommunikation (T).....	214		

Water Technology (M) .....	141
Water Technology (T) .....	238
Wechselwirkung Strömung - Wasserbauwerk (T) .....	239