



Modulhandbuch

Bachelorstudiengang

Wasser- und Bodenmanagement
(Umweltingenieurwesen)

B.Eng.

1	Einführung	1
1.1	Berufsfeld	1
1.2	Qualifikationsziele	2
1.3	Studienaufbau und -ablauf	3
1.4	Modulübersicht – Pflichtmodule	8
1.5	Aufbau der Modulbeschreibungen	9
1.6	Durchgeführte Änderungen des Curriculums	10
2	Modulbeschreibungen Pflichtmodule	1
1.1 U	– Grundlagen Mechanik	1
1.2 U	– Grundlagen Wasserbau und Hydrologie	2
1.3 U	– Geoinformationssysteme GIS / BIM	4
1.4 U	– Grundlagen Mathematik und Statistik	5
1.5 U	– Ingenieurgrundlagen Physik, Chemie	6
1.6 U	– Biologie und Umweltbiotechnik	8
2.1 U	– Festigkeitslehre, Bemessung	10
2.2 U	– Hydromechanik	11
2.3 U	– Technisches Darstellen und CAD / BIM	12
2.4 U	– Mathematik für Ingenieure	13
2.5 U	– Baustofflehre	14
2.6 U	– Ingenieurvermessung	15
3.1 U	– Angewandte Bodenkunde	17
3.2 U	– Gewässer- und Landschaftsökologie	19
3.3 U	– Modellbildung und Simulation	21
3.4 U	– Stadtentwässerung	22
3.5 U	– Informatikanwendungen für Ingenieure	24
3.6 U	– Baubetrieb und Projektmanagement	25
4.1 U	– Vorsorgender Bodenschutz	27
4.2 U	– Gewässerschutz und Abwasserbehandlung	28
4.3 U	– Naturnaher Wasserbau und Flussgebietsmanagement	30
4.4 U	– Regenwasser- und Kanalbetrieb	32
4.5 U	– Wasser- und Bodenanalytik	34
4.6 U	– Einführung in die Geotechnik	36
5.1 U	– Landwirtschaftlicher Wasserbau	37
5.2 U	– Wahlpflicht 1 / Projekt	39
5.3 U	– Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung	40
5.4 U	– Wasserversorgung	42
5.5 U	– Altlastensanierung und Bodenmanagement	43
5.6 U	– Wahlpflicht 2 / Projekt	45
6.1 U	– Wahlpflicht 3 / Projekt	46
6.2 U	– Verfahrens- und MSR-Technik Wasser/Abwasser	47
6.3 U	– Wahlpflicht 4 / Projekt	49
6.4 U	– Hochwasserrisikomanagement und Küsteningenieurwesen	50

6.5 U – Kreislauf- und Abfallwirtschaft	52
6.6 U – Umweltrecht	53
7.1 U – Praxisprojekt.....	55
7.2 U – Bachelorarbeit mit Kolloquium.....	56

Abbildungen

Abbildung 1-1: Struktur des Studiengangs Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) ...	5
Abbildung 1-2: Wasser- und Bodenmanagement, Kernstudium, Verteilung ECTS-Leistungspunkte nach Modulgruppen gemäß Referenzrahmen FBT.....	8
Abbildung 1-3: Curriculum Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)	8

Tabellen

Tabelle 1-1: Wasser- und Bodenmanagement, Kernstudium, ECTS-Leistungspunkte, Modulgruppen	7
Tabelle 1-2: Aufbau Modulbeschreibungen	9
Tabelle 1-3: Änderungen im Kernstudium des Studiengangs Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) gegenüber dem Vorgängerstudiengang (BPO 20/2018, 13.07.2018)	10

1 Einführung

1.1 Berufsfeld

Der Schutz und nachhaltige Umgang mit den stetig knapper werdenden Ressourcen Wasser und Boden ist und wird zu einer immer wichtigeren Aufgabe. Die u.a. durch den Klimawandel bedingten Extremereignisse und deren Folgen dokumentieren die ständig wachsenden Herausforderungen diesbezüglich.

Umweltingenieurinnen und Umweltingenieure in diesem Bereich erhalten und gestalten unseren Lebensraum. Sie befassen sich mit Fragen der Bewirtschaftung von Gewässern und Grundwasser, mit dem Hochwasser- und Küstenschutz, mit der Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung von Trinkwasser und mit der Ableitung und Reinigung von Abwasser sowie dem Erhalt und der Pflege entsprechender Bauwerke. Weitere wichtige Arbeitsgebiete sind die Abfall- und Kreislaufwirtschaft, der vorbeugende Bodenschutz und die Renaturierung ganzer Landschaften durch das Flächenrecycling von Industriebrachen sowie das Beseitigen von Altlasten.

Vor diesem Hintergrund werden der Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung der stetig knapper werdenden Ressourcen Wasser und Boden zu einer zunehmend komplexen Aufgabe. Denn alle Planungen müssen sich verschiedenen übergeordneten rechtlichen Vorgaben, lokalen Interessen sowie umwelt- und naturschutzrechtlichen Fragen stellen. Umweltingenieurinnen und Umweltingenieure im Bereich Wasser- und Boden erhalten und gestalten wesentliche Bereiche unseres Lebensraums und der bebauten Umwelt.

Der Studiengang Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) widmet sich dem Erhalt und der Bewirtschaftung der beiden unersetzlichen Naturressourcen Wasser und Boden unter verschiedenen, bisher in dieser Kombination nicht vermittelten Aspekten.

1. Die Ressource Wasser beherrscht die Diskussion um die Zukunftsfähigkeit der Menschheit. Bereits heute haben über 1 Milliarde Menschen keinen Zugang zu einer quantitativ und qualitativ ausreichenden Wasserversorgung. Der Wassermangel und die daraus resultierenden sozialen und politischen Folgen werden sich verschärfen. Zusätzlich wird der Klimawandel vermehrt zu Extremereignissen – Dürren, aber auch Sturmfluten und Hochwasser – führen, die Existenzen und Werte bedrohen.

2. Die Ressource Boden stellt ein nicht vermehrbare Natur- und Schutzgut dar. Die Verluste an nutzbarem Boden nehmen in den Industrieländern durch Bauaktivitäten sowie die Rohstoffgewinnung dramatisch zu. Aber auch in den Ländern des globalen Südens (Schwellen- und Entwicklungsländer) werden infolge klimatischer Effekte und nicht nachhaltiger Nutzung fruchtbare Böden zerstört. Ein weiteres Problem sind Bodenkontaminationen und damit auch Grundwasserbelastungen in den Industriezentren und den Rohstoffabbaugebieten.

3. Auch bei ausreichender Verfügbarkeit der Ressourcen, sind deren gerechte Verteilung und die gesicherte Versorgung der Gesellschaft ohne funktionierende kommunale Infrastrukturen (Rohr- und Abwassernetze, Anlagen, Verkehrswege) nicht möglich. Ihre Schaffung und ihr Erhalt sind – auch vor dem Hintergrund zu erwartender demografischer Entwicklungen – eine große wirtschaftliche und technische Herausforderung. Hier sind Ingenieure gefordert, die die technische und wirtschaftliche Optimierung in den Phasen Planung, Betriebsführung und Instandhaltung verantwortlich leiten können (Strategisches und operatives Infrastruktur-Asset-Management).

Der Bachelorstudiengang Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) in Suderburg soll das für die o.g. Aufgaben erforderliche fachliche Wissen vermitteln und die Fähigkeit der

künftigen Ingenieurinnen und Ingenieure zur interdisziplinären Zusammenarbeit stärken. In diesem Sinne bereiten die in hohem Maße anwendungsorientierte Lehre sowie die fundierte wissenschaftliche Ausbildung die Studierenden optimal auf die Anforderungen ihres späteren Berufslebens vor.

Umweltingenieurinnen und Umweltingenieure mit Schwerpunkt „Wasser- und Bodenmanagement“ arbeiten in folgenden Berufsfeldern

- Unternehmen der Wasser- und Abfallwirtschaft im In- und Ausland
 - Betriebsleitung und Bestanderhaltung von Wasserwerken, Kläranlagen, Schleusen und Abfallrecyclinganlagen,
 - Betriebsoptimierung, Materialwirtschaft, Personalführung, Vorbereitung und Realisierung von Investitionen.
- Öffentliche Verwaltungen (Landesämter, Kommunen etc.)
 - Aufgaben in den Bereichen Bodenschutz und Altlasten,
 - Einführung und Pflege von Geografischen Informationssystemen,
 - Flussgebietsmanagement, Wasserwirtschaft,
 - Kreislaufwirtschaft.
- Ingenieurbüros und Consultingunternehmen im In- und Ausland
 - Projektmanagement,
 - Planung und Optimierung von Anlagen der Wasser- und Abfallwirtschaft,
 - Bodensanierung, Projektentwicklung zum Rückbau und zur Umnutzung von Altstandorten,
 - Einführung und Pflege von Datenbeständen mit Hilfe von Geografischen Informationssystemen,
 - Ökobilanzen und Umweltverträglichkeitsprüfungen.
- Produktionsunternehmen
 - Umweltschutzaufgaben allgemein, Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme,
 - Öko- und Stoffstrombilanzen,
 - Aufgaben im Bereich des Produkt- und produktionsintegrierten Umweltschutzes (Schließen von Kreisläufen, Minimierung von Schadstoffemissionen),
 - Entwicklung und Implementierung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen,
 - Recycling und Umnutzung von Firmengebäuden und Industrieflächen.

1.2 Qualifikationsziele

Für die o.g. Berufsfelder wird der praxisnahe, anwendungsorientierte Bachelorstudiengang Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) angeboten. Die Absolventinnen und Absolventen erwerben innerhalb von sieben Semestern umfangreiche ingenieurtechnische, mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie zu wissenschaftlich/technisch fundierter Arbeit und verantwortlichem Handeln bei der beruflichen Tätigkeit befähigen. Insbesondere werden die Studierenden in die Lage versetzt, neue Ergebnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher, ökologischer und sicherheitstechnischer Erfordernisse in die berufliche Praxis zu übertragen. Sie lernen, technische und umweltwirtschaftliche Prozesse zu planen, zu steuern, zu überwachen, Anlagen und Ausrüstungen zu entwickeln und zu betreiben. Als übergeordnete Qualifikationsziele wird erwartet, dass Sie in der Lage sind:

- Ingenieur- und naturwissenschaftliche Methoden und Arbeitstechniken zielgerichtet auszuwählen und sicher anzuwenden.
- Problemstellungen im Bereich der Wasserwirtschaft, des Bodenschutzes und der Umwelttechnik zu analysieren, Lösungen zu entwickeln, zu bewerten und zu implementieren.
- Projekte zu organisieren und professionell zu planen.
- Die Ausführung von baulichen Maßnahmen in verantwortlicher Position zu leiten und zu überwachen sowie deren Qualität zu sichern.
- Umwelttechnische Anlagen und Prozesse zu betreiben, unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher, ökologischer und sicherheitstechnischer Erfordernisse.
- Die Ergebnisse der Ingenieur Tätigkeit zu validieren, präsentieren und konstruktiv zu diskutieren.
- Das Wissen eigeninitiativ zu evaluieren und zu aktualisieren.
- Das ingenieurwissenschaftliche Wissen eigeninitiativ zu evaluieren und zu aktualisieren

Als Zielgruppe werden daher Menschen angesprochen, die auf Basis einer soliden und umfassenden Umweltingenieurausbildung, ihre beruflichen Perspektiven in einem der o.g. Bereiche sehen. Um dauerhaften beruflichen und/oder wissenschaftlichen Erfolg sowie die Übernahme von Führungsverantwortung sicherzustellen, ist eine breitgefächerte Ausbildung notwendig. Daher stehen neben dem erforderlichen Fachwissen ebenso soziale, organisatorische und rechtliche Schlüsselqualifikationen im Mittelpunkt des Studiengangs. Zudem werden im Rahmen von interdisziplinären Wahlpflichtfächern die Kompetenzen zur Adaption und Kooperation mit anderen Fachrichtungen gefördert.

1.3 Studienaufbau und -ablauf

Der Studiengang ist modular aufgebaut. Zu einem Modul gehören eine oder mehrere Lehrveranstaltungen (LV). Ein Modul wird von den Studierenden i.d.R. innerhalb eines Semesters absolviert. In allen Modulen sind Leistungsnachweise in Form von Prüfungsleistungen und ggf.

Prüfungsvorleistungen oder Studienleistungen studienbegleitend zu erbringen. Die Leistungspunkte eines Moduls werden der/dem Studierenden zuerkannt, wenn alle Leistungsnachweise zu einem Modul erfolgreich absolviert wurden.

Alle Module sind entsprechend dem European Credit Transfer System (ECTS) Leistungspunkte zugeordnet, als Maß für den durchschnittlichen studentischen Arbeitsaufwand. Gemäß den Vereinbarungen des ECTS entspricht ein Leistungspunkt einem durchschnittlichen Studienaufwand von 30 Stunden. Dieser beinhaltet neben dem Besuch der Lehrveranstaltungen, ausgedrückt durch die Anzahl von Semesterwochenstunden (SWS) als Maß der Präsenzzeit pro Studienwoche, auch die Zeiten für Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen, Prüfungen und die Zeit des Selbststudiums (Selbstlernphase). In vielen Grundlagenmodulen wird eine Tutorenbetreuung während der Selbstlernzeit angeboten. Weiterhin wird der Studienbeginn im 1. Semester über studentische Mentoren begleitet.

Für ein Modul mit 5 ECTS Leistungspunkten ergibt sich ein durchschnittlicher Arbeitsaufwand von insgesamt 150 Stunden, der i.d.R. zu einer Präsenzzeit von 64 Stunden – entsprechend 4 SWS und einer Selbstlernphase inkl. Prüfungszeit von 86 Stunden führt. Bei Modulen, in denen der Projektgedanke im Vordergrund steht, fällt die Präsenzphase kleiner aus und die Selbstlernphase überwiegt.

In einem Jahr Vollzeitstudium werden 60 ECTS- Punkte erworben. Für den Bachelorstudiengang Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) mit 7 Fachsemestern, sind daher insgesamt 210 ECTS Punkte vorgesehen.

Gemäß des Referenzrahmen für Bachelorstudiengänge Umweltingenieurwesen-Bau im Fachbereichstag (FBT) Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen (BaU) [10/2018] werden grundsätzliche, für alle Studierende zu erwerbende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen unterschieden (Kernbereich, Kernstudium). Ein Studiengang, der dem Studium des Umweltingenieurwesen-Bau zuzurechnen ist, wird von den klassischen Umweltwissenschaften (naturwissenschaftlich ausgerichtete Studiengänge, z. B. Geoökologie) und der Umwelttechnik (verfahrens- und apparatetechnisch ausgerichtete Studiengänge, z. B. Verfahrenstechnik) abgegrenzt, indem hier auf die gebaute Umwelt mit ihrem gesellschaftlichen Bezug eingegangen wird.

Das Kernstudium wurde mit 120 ECTS-Punkten festgelegt. Bei dem hier vorliegenden 7-semesterigen Curriculum werden mit den 120 ECTS-Punkten 57% des gesamten Bachelorstudiums (210 ECTS-Punkte) abgedeckt. Das Kernstudium ist für alle Studierenden prinzipiell gleich (Pflichtmodule).

Entsprechend des o.g. Referenzrahmens gliedern sich die Studieninhalte im Kernbereich in folgende Modulgruppen:

- Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen
- Nachhaltigkeitswissenschaften
- Methodische Grundlagen
- Bautechnische Grundlagen und konstruktiver Ingenieurbau
- Wasserwesen
- Stoffkreislauf und Ressourcenmanagement
- Mobilität, Raumplanung
- Verfahrens- und Anlagentechnik
- Umweltmanagement
- Übergreifende Inhalte

Das nachstehende Gebäude in Abbildung 1-1 charakterisiert die Studieninhalte des vorliegenden Bachelorstudiengangs Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) entsprechend.

Die Studieninhalte des Kernstudiums werden in den Semestern 1 – 6 des Bachelorstudiums vermittelt. In den Semestern 1 – 2 werden überwiegend Inhalte aus den Grundlagenmodulgruppen gelehrt, in den höheren Semestern verlagern sich die Inhalte in den fachspezifischen Bereich.

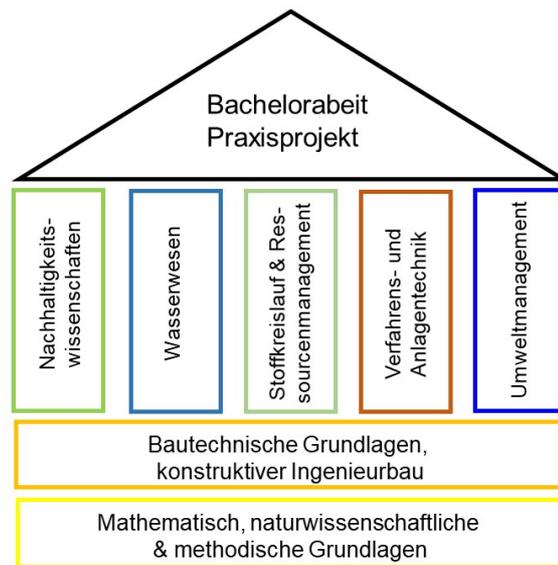


Abbildung 1-1: Struktur des Studiengangs Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)

Nachfolgende Module im Pflichtbereich sind den mathematischen, naturwissenschaftlichen und methodischen Grundlagen zuzuordnen. Die Klammerangaben beziehen sich auf das jeweilige Semester, in dem die Module angeboten werden:

- Grundlagen der Mathematik und Statistik [1]
- Ingenieurgrundlagen (Physik, Chemie) [1]
- Biologie und Umweltbiotechnik [1]
- Geoinformationssysteme GIS/BIM [1]
- Mathematik für Ingenieure [2]
- Technisches Darstellen und CAD/BIM [2]
- Ingenieurvermessung [2]
- Angewandte Bodenkunde [3]
- Hydrogeologie / Grundwasserbewirtschaftung [5]

Der Modulgruppe Bautechnische Grundlagen und Inhalte des konstruktiven Ingenieurbaus sind folgende Module zuzuordnen:

- Grundlagen Mechanik [1]
- Festigkeitslehre/Bemessung [2]
- Baustofflehre [2]
- Einführung in die Geotechnik [4]

Der Modulgruppe Nachhaltigkeitswissenschaften sind folgende Module zuzuordnen:

- Gewässer- und Landschaftsökologie [3]

Der Modulgruppe Wasserwesen sind folgende Module zuzuordnen:

- Grundlagen Wasserbau und Hydrologie [1]

- Hydromechanik [2]
- Stadtentwässerung [3]
- Wasserversorgung [5]

Der Modulgruppe Stoffkreislauf und Ressourcenmanagement ist folgendes Modul zuzuordnen:

- Kreislauf- und Abfallwirtschaft [6]

Der Modulgruppe Mobilität, Raumplanung sind keine Module zuzuordnen (in Abbildung 1-1entsprechend nicht dargestellt). Die Modulgruppe wird über das Spektrum des Wahlpflichtangebotes abgedeckt werden.

Der Modulgruppe Verfahrens- und Anlagentechnik ist folgendes Modul zuzuordnen:

- Verfahrens- und MSR-Technik
Wasser/Abwasser [6]

Der Modulgruppe Umweltmanagement sind folgende Module zuzuordnen:

- Baubetrieb- und Projektmanagement [3]
- Umweltrecht [6]

Der Modulgruppe der „Übergreifenden Inhalte“ sind soziale, organisatorische Schlüsselqualifikationen sowie rechtliche und betriebswirtschaftliche Kompetenzen zuzuordnen, die ergänzend im Bereich der Wahl- und Wahlpflichtmodule erworben werden können. Hierzu zählen ebenfalls Fremdsprachen oder Module aus einem anderen Bachelorstudiengang, die zur weiteren Stärkung der überfachlichen Qualifikation im Wahlpflichtbereich angeboten werden. Das Modulangebot des Wahlpflichtbereiches wird in einem gesonderten Katalog (WPF-Angebotskatalog) ausgewiesen.

Im Referenzrahmen für Bachelorstudiengänge Umweltingenieurwesen-Bau des Fachbereichstages (FBT) Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen werden für die einzelnen Modulgruppen Mindeststudienanteile (ECTS-LP) empfohlen. In Tabelle 1-1 sind diese ECTS Angaben aus dem FBT-Referenzrahmen, den Modulen des Studienangebotes „Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)“ der Ostfalia gegenübergestellt.

Die Analyse zeigt, dass der vorgelegte Studiengang hinsichtlich der Aufteilung der ECTS Leistungspunkte auf die einzelnen Modulgruppen des Kernstudiums im empfohlenen Bereich liegt. Es werden mit 115 ECTS-LP 55% des Studiengangs abgedeckt. In den Modulgruppen 1 und 3 (Grundlagen) sowie in der Modulgruppe 5 (Wasserwesen) wird der empfohlenen Mindestanteil überschritten. Die Konzeption des Studiengangs gründet sich auf einer intensiven Grundlagenvermittlung als Fundament für die spezifische Ausbildung mit entsprechender fachlicher Tiefe. In den Modulgruppen 4 und 6 entspricht der ECTS-LP-Anteil des empfohlenen Wertes des Referenzrahmens. Die Modulgruppen 2,7 und 8 sind unterrepräsentiert, da die Inhalte über das Wahlpflichtangebot abgedeckt werden können. Der Studiengang beinhaltet in den Semestern 5 und 6 entsprechend 4 Wahlpflichtmodule (vgl. Abbildung 1-3Abbildung 1-1).

Referenzrahmen FBT		Ostfalia Studiengang Wasser- und Bodenmanagement		
Inhalte	ECTS	Modulbezeichnung	ECTS	
Modulgruppe 1: Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen				
Mathematik, Physik, Biologie, Chemie, Geologie, Hydrogeologie, Bodenkunde	20	Grundlagen Mathematik und Statistik Ingenieurgrundlagen Physik, Chemie Biologie und Umweltbiotechnik Mathematik für Ingenieure Angewandte Bodenkunde Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung	5 5 5 5 5 3	28
Modulgruppe 2: Nachhaltigkeitswissenschaften				
Umwelt, Gesellschaft, Klima, Ökologie	10	Gewässer- und Landschaftsökologie	5	5
Modulgruppe 3: Methodische Grundlagen				
Informatik/Geoinformatik, CAD, GIS Engineering Skills, Vermessung	10	Geoinformationssysteme GIS/BIM Technisches Darstellen CAD/BIM Ingenieurvermessung Informatikanwendungen für Ingenieure	5 5 5 5	20
Modulgruppe 4: Bautechnische Grundlagen und konstruktiver Ingenieurbau				
Baustoffe, Bauphysik, Konstruktiver Ingenieurbau, Technische Mechanik, Geotechnik	20	Grundlagen der Mechanik Festigkeitslehre, Bemessung Baustofflehre Einführung in die Geotechnik	5 5 5 5	20
Modulgruppe 5: Wasserwesen				
Hydrologie, Hydromechanik Wasserwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft, Wasserbau	15	Grundlagen Wasserbau und Hydrologie Hydromechanik Stadtentwässerung Wasserversorgung	5 5 2 5	17
Modulgruppe 6: Stoffkreislauf und Ressourcenmanagement				
Kreislaufwirtschaft, Baustoffrecycling, Altlasten	10	Kreislauf- und Abfallwirtschaft Altlastensanierung und Bodenmanagement	5 5	10
Modulgruppe 7: Mobilität, Raumplanung				
Stadt- und Regionalplanung, Verkehrsplanung, ÖPNV, Verkehrswegebau	15	wird über das Wahlpflichtangebot abgedeckt	0	0
Modulgruppe 8: Verfahrens- und Anlagentechnik				
Maschinen- und Elektrotechnik, MSR-Technik, Verfahrenstechnik, regenerative Energien, Reinhaltung der Luft	10	Verfahrens- und MSR-Technik Wasser/Abwasser	5	5
Modulgruppe 9: Umweltmanagement				
Umwelt- und Bauvertragsrecht, Projektmanagement, Ökonomie	10	Baubetrieb- und Projektmanagement Umweltrecht	5 5	10
Summe	120	Summe		115

Tabelle 1-1: Wasser- und Bodenmanagement, Kernstudium, ECTS-Leistungspunkte, Modulgruppen

Die Verteilung der ECTS-Leistungspunkte des dargestellten Studienangebotes auf die einzelnen Modulgruppen des Referenzrahmens des FBT ist in Abbildung 1-2 Abbildung 1-3 visualisiert.

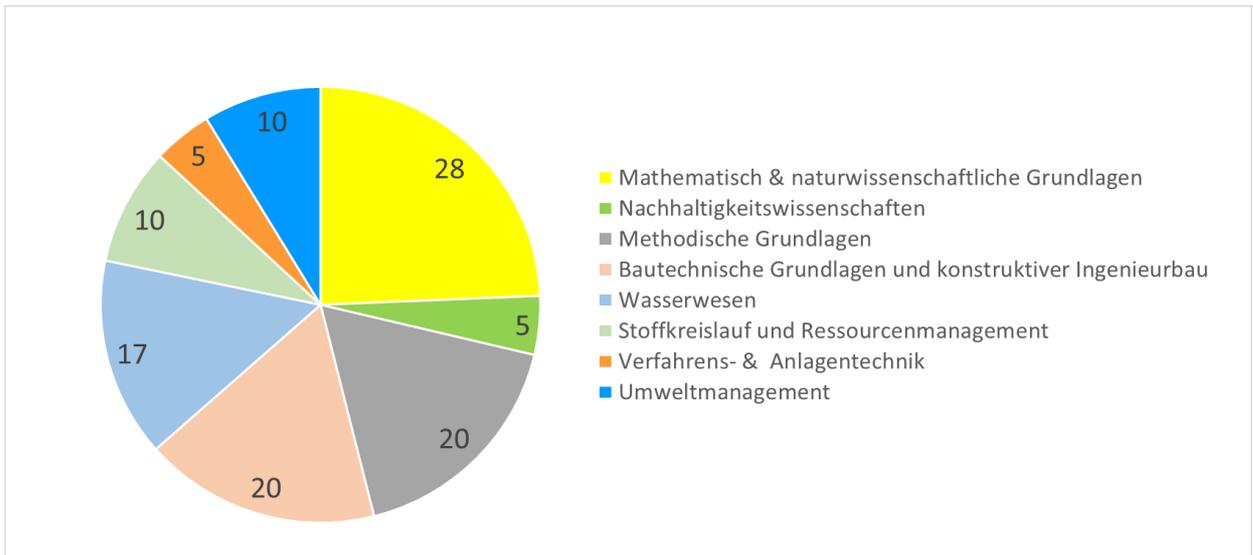


Abbildung 1-2: Wasser- und Bodenmanagement, Kernstudium, Verteilung ECTS-Leistungspunkte nach Modulgruppen gemäß Referenzrahmen FBT

1.4 Modulübersicht – Pflichtmodule

Die nachfolgende Abbildung 1-3 stellt den inhaltlichen und zeitlichen Aufbau des Studiengangs Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) dar. Die Module Praxisprojekt und Bachelorarbeit mit Kolloquium im 7. Semester werden jeweils mit 15 ECTS bewertet.

WS 7	Praxisprojekt U 7.1		Bachelorarbeit mit Kolloquium U 7.2			
SS 6	Wahlpflicht 3 / Projekt U 6.1	Verfahrens- und MSR- Technik Wasser/Ab- wasser U 6.2	Wahlpflicht 4 / Projekt U 6.3	Hochwasserrisiko- management/ Kü- steningenieurwesen U 6.4	Kreislauf- und Abfallwirtschaft U 6.5	Umweltrecht U 6.6
WS 5	Landwirtschaftlicher Wasserbau U 5.1	Wahlpflicht 1 / Projekt U 5.2	Hydrogeologie / Grundwasserbe- wirtschaftung U 5.3	Wasserversorgung U 5.4	Altlastensanierung & Bodenmanagement U 5.5	Wahlpflicht 2 / Projekt U 5.6
SS 4	Vorsorgender Bodenschutz U 4.1	Gewässerschutz/ Abwasserbehandlung U 4.2	Naturnaher Wasser- bau / Flussgebiets- management U 4.3	Regenwasser- und Kanalbetrieb U 4.4	Wasser- und Bodenanalytik U 4.5	Einführung in die Geotechnik U 4.6
WS 3	Angewandte Bodenkunde U 3.1	Gewässer- und Landschaftsökologie U 3.2	Modellbildung / Simulation U 3.3	Stadtentwässerung U 3.4	Informatikanwendun- gen für Ingenieure U 3.5	Baubetrieb und Projektmanagement U 3.6
SS 2	Festigkeitslehre, Bemessung U 2.1	Hydromechanik U 2.2	Technisches Dar- stellen & CAD / BIM U 2.3	Mathematik für Ingenieure U 2.4	Baustofflehre U 2.5	Ingenieurvermessung U 2.6
WS 1	Grundlagen Mechanik U 1.1	Grundlagen Wasser- bau & Hydrologie U 1.2	Geoinformations- systeme GIS / BIM U 1.3	Grundlagen Mathematik & Statistik U 1.4	Ingenieurgrundlagen Physik, Chemie U 1.5	Biologie und Umweltbiotechnik U 1.6

Abbildung 1-3: Curriculum Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)

1.5 Aufbau der Modulbeschreibungen

Die Modulblätter folgen einem einheitlichen Aufbau. Zunächst erfolgt eine Übersicht über die wesentlichen „organisatorischen Themen“, z.B. Modulbezeichnung, Einordnung in den Studienverlauf oder studentische Arbeitsbelastung. Bei den möglichen Prüfungsformen oder Voraussetzungen wird konsequent auf die BPO verwiesen, um eine in sich konsistente Darstellung zu erreichen und doppelte Ausführungen zu vermeiden.

Modulbeschreibung
Semester
Lehrveranstaltungen (SWS)
Sprache
Inhalte
Qualifikationsziele
Vergabe von Leistungspunkten
Leistungspunkte
Arbeitsaufwand
Dauer und Häufigkeit des Angebots
Voraussetzungen nach BPO
Empfohlene Voraussetzungen
Verwendbarkeit
Lehr- und Lernformen
Literatur

Tabelle 1-2: Aufbau Modulbeschreibungen

Der Abschnitt „Inhalte“ gibt einen Überblick über die aktuellen Lehrinhalte. Vor dem Hintergrund der angestrebten Aktualität der Lehrinhalte sowie der sich fortlaufend verändernden und zu ergänzenden Anforderungen durch die berufliche Praxis unterliegen sie zwangsweise einem (graduellen) Wandel. Folglich sind die angegebenen Inhalte als „Leitplanken“ zu verstehen, die durch die jeweiligen Dozenten bzw. Modulverantwortlichen auszufüllen und zu detaillieren sind.

Im Abschnitt „Qualifikationsziele“ wurde fokussiert auf die Aussage, was ein Studierender nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kann. Es wurde also versucht, die Erkenntnisstufen in einfachen und zweifelsfreien Begriffen zu beschreiben, so dass sie von Studierenden, Kollegen und Arbeitgebern klar verstanden werden.

1.6 Durchgeführte Änderungen des Curriculums

In der Tabelle 1-3: Änderungen im Kernstudium sind die Moduländerungen im Studiengang Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) gegenüber dem bisherigen Studiengang farblich gekennzeichnet. Links stehen die Module des neuen Studiengangs und rechts die anrechenbaren Äquivalentmodule des vorherigen Studiengangs.

Pflichtmodule		Module alte BPO	
1.1	Grundlagen Mechanik	-	-
1.2	Grundlagen Wasserbau und Hydrologie	1.2	Grundlagen Wasserbau und Hydrologie
1.3	Geoinformationssysteme GIS/BIM	1.4	Geoinformationssysteme
1.4	Grundl. der Mathematik und Statistik	1.5	Grundl. der Mathematik und Statistik
1.5	Ingenieurgrundlagen Physik, Chemie	1.6	Biologie, Physik, Wasser/Boden
1.6	Biologie und Umweltbiotechnik	1.1	Einführung Umwelttechnologie
2.1	Festigkeitslehre / Bemessung	-	-
2.2	Hydromechanik	2.2	Hydromechanik
2.3	Technisches Darstellen und CAD/BIM	2.3	Technisches Darstellen und CAD
2.4	Mathematik für Ingenieure	2.5	Mathematik für Ingenieure
2.5	Baustofflehre	-	-
2.6	Ingenieurvermessung	-	-
3.1	Angewandte Bodenkunde	2.4	Angewandte Bodenkunde
3.2	Gewässer- und Landschaftsökologie	3.2	Gewässer- und Landschaftsökologie
3.3	Grundlagen Modellbildung und Simulation	3.5	Grundlagen Modellbildung und Simulation
3.4	Stadtentwässerung	5.1	Stadtentwässerung
3.5	Informatikanwendungen für Ingenieure	1.3	Informatikanwendungen für Ingenieure
3.6	Baubetrieb und Projektmanagement	5.6	Baubetrieb und Projektmanagement
4.1	Vorsorgender Bodenschutz	3.4	Vorsorgender Bodenschutz
4.2	Gewässerschutz / Verfahren der Abwasserreinigung und Klärschlammbehandlung	3.1	Gewässerschutz und Abwasserbehandlung
4.3	Naturnaher Wasserbau und Flussgebietsmanagement	4.6	Naturnaher Wasserbau und Flussgebietsmanagement
4.4	Regenwasser und Kanalbetrieb	6.1	Regenwasser und Kanalbetrieb
4.5	Wasser- und Bodenanalytik	2.1	Wasser- und Bodenanalytik
4.6	Einführung Geotechnik	4.2	Einführung Geotechnik
5.1	Landwirtschaftlicher Wasserbau	5.3	Landwirtschaftlicher Wasserbau
5.3	Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung	4.4	Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung
5.4	Wasserversorgung	3.3	Wasserversorgung
5.5	Altlastensanierung und Bodenmanagement	5.4 6.4	Altlastensanierung Flächenrecycling und Bodenmanagement
6.2	Verfahrens- und MSR-Technik Wasser/Abwasser	4.1	Verfahrenstechnik
6.4	Hochwasserrisikomanagement / Küsteningenieurwesen	6.2	Risikomanagement Hochwasser und Infrastrukturen
6.5	Kreislauf- und Abfallwirtschaft	4.3	Kreislauf- und Abfallwirtschaft
6.6	Umweltrecht	6.6	Umweltrecht
		3.6	Kommunikations- u. Präsentationstechniken

Tabelle 1-3: Änderungen im Kernstudium des Studiengangs Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen) gegenüber dem Vorgängerstudiengang (BPO 20/2018, 13.07.2018)

2 Modulbeschreibungen Pflichtmodule

Modulbeschreibung		1.1 U – Grundlagen Mechanik		
Semester		1		
Lehrveranstaltungen (SWS)		Grundlagen Mechanik (3 +1 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Zentrale Kraftsysteme • Allgemeine Kraftsysteme • Lastannahmen im Hochbau • Statische Modellbildung • Schnittprinzip • Berechnung der Auflagerreaktionen und Schnittgrößen statisch bestimmter Systeme (Balken, geknickte Träger, Gelenkträger, Rahmentragwerke) • Darstellung und Interpretation von Schnittgrößen-Zustandslinien • Ermittlung der Stabkräfte statisch bestimmter Fachwerksysteme • Differentialgleichung der Balkenbiegung 		
Qualifikationsziele		<ul style="list-style-type: none"> • Lösen von Aufgabenstellungen zu zentralen und allgemeinen Kraftsystemen • Berechnen der Auflagereaktionen und Schnittgrößen statisch bestimmter Systeme • Zustandslinien für Schnittgrößen darstellen • Ermitteln der Stabkräfte statisch bestimmter Fachwerke 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit				
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	3			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	1			
Literatur, Lehr- und Lernprogramme		<ul style="list-style-type: none"> • P. Hagedorn, J. Wallaschek: Technische Mechanik, Bd. 1: Statik Verlag Harri Deutsch, 2014 • Dankert, J. / Dankert, H.: Technische Mechanik, Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013 • Gross, D. / Hauger, W. / Schröder, J. / Wall, W.A.: Technische Mechanik 1 – Statik Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013 • Kirsch, W.: Statik im Bauwesen, Bd. 1: Statisch bestimmte Systeme, Beuth Verlag, Berlin, 2011 		

Modulbezeichnung		1.2 U – Grundlagen Wasserbau und Hydrologie		
Fachsemester		1		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Grundlagen Wasserbau (2 SWS) LV 2: Hydrologie (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p><u>Grundlagen Wasserbau:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Berufsfeld des Ingenieurs in Wasserbau und Wasserwirtschaft • Überblick über die verschiedenen Tätigkeitsbereiche wie Verkehrswasserbau, Stauanlagen, Wasserkraft, Maßnahmen am Gewässer, Hochwasserschutz und Küsteningenieurwesen • Überblick zum Wasserrecht, Richtlinien • Flussgebiets- und Hochwasserrisikomanagement • zuständige Behörden und Fachverbände <p><u>Einführung Hydrologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaushalt in Einzugsgebieten • Hydrologische Prozesse und Wasserhaushaltsgrößen • Hydrometrie, Messung hydrologischer Parameter • Abflussmessung und Auswertung • Datenauswertung • Niederschlag-Abfluss-Modelle, Einheitsganglinie • Bemessungshochwasser 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Aufgabenbereiche und Zusammenhänge im Bereich des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft benennen, • grundlegende Fragestellungen des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft unterscheiden, • die verschiedenen Größen des Wasserhaushaltes messen und analysieren, • Bemessungsgrößen für wasserbauliche und wasserwirtschaftliche Aufgaben berechnen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		<p>Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt 150 Stunden</p>		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Grundkenntnisse der Physik, Mathematik, Statistik		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bau- und Umweltingenieurwesen		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Praktikum/Feldmessungen		4	10	Betreuung
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Folienskripte zu den Vorlesungen • Baumgartner, A.: Lehrbuch der Hydrologie; Bd. 1; Allgemeine Hydrologie, quantitative Hydrologie; mit 126 Tabellen. 2. Aufl. 1996 • DIN-Taschenbuch 211 Wasserwesen, Begriffe. 3. Aufl. 1996, ISBN 3-410-13587-1 / 978-3-410-13587-6 • Lecher, K.: Taschenbuch der Wasserwirtschaft. 8. Aufl., Berlin, Parey, 2001 • Maniak, U.: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 5., bearbeitete und erweiterte Auflage. [Online-Ausg.]. 		

	<p>Berlin, Heidelberg, Springer, 2005</p> <ul style="list-style-type: none">• Morgenschweis, G.: Hydrometrie – Theorie und Praxis der Durchflussmessungen in offenen Gerinnen, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2018 [eBook]
--	--

Modulbezeichnung		1.3 U – Geoinformationssysteme GIS / BIM		
Fachsemester		1		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Technisches Darstellen und CAD (3 SWS) LV 2: Grundlagen BIM (1 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Zwei- / Drei-Tafelprojektion, Schnitte, Axonometrien • Ausgewählte Themen Baukonstruktion, Baurichtmaße • Blattgrößen, Schriftfeld, Linienarten, Maßstäbe, Baubemaßung, Texte, Schraffuren • Grundkenntnisse über den Aufbau von CAD-Software • Erzeugen und Ändern von CAD-Objekten in 2D und 3D • Grundkenntnisse über Aufbau und Funktionsweise von BIM-Software • Aufbereitung von 3D-Objekten für VR, AR und BIM 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionen und Arbeitsabläufe in einem komplexen CAD-System (z.B. AutoCAD) beschreiben, • bautechnische und wasserbaulich Konstruktionen mit einem CAD-System planen und zeichnerisch in 2D und 3D darstellen, • Baupläne erstellen und IT-gestützt verwalten, • ein CAD-System zielgerichtet anwenden, • weitere CAD-Arbeitstechniken selbständig erlernen, • 3D-Objekte für VR, AR und BIM selbständig erstellen, • Die Funktionen und Arbeitsabläufe in einem komplexen BIM-System beschreiben. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		keine		
Verwendbarkeit		s. Verordnung über die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	3			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	1	30	3	Anzahl IT-Arbeitsplätze
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Handbücher zur ausgewählten CAD und BIM Software • Leopold, Cornelia: Geometrische Grundlagen der Architekturdarstellung; Springer Vieweg • Kaczmarczyk, Christel; Kuhr, Harald; Strupp, Petra; Schmidt, Jürgen; Schmidt, Arne: Bautechnik für Bauzeichner; EUROPA-LEHRMITTEL • Nöldgen, Markus: BIM im Brücken und Ingenieurbau; Springer Vieweg • Folienskript Technisches Darstellen und CAD / BIM (wird als PDF zur Verfügung gestellt) 		

Modulbezeichnung		1.4 U – Grundlagen Mathematik und Statistik		
Fachsemester		1		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Grundlagen der Mathematik (2 SWS) LV 2: Grundlagen der Statistik (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Erwerb grundlegender Kenntnisse der Mathematik und Statistik im ingenieurwissenschaftlichen Kontext.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der Vektorenrechnung im Ingenieurwesen • Matrizen und Determinanten • Lineare Gleichungssysteme • Deskriptive Statistik, Regressionsanalyse • Wahrscheinlichkeitsrechnung • Diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Statistisches Testen 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische und statistische Methoden erklären und deren Ergebnisse interpretieren, • die Möglichkeiten und Grenzen der Methoden aufzeigen, • geeignete Methoden für unterschiedliche Problemstellungen auswählen und anwenden, • ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen mit diesen Methoden lösen, • Übungsbeispiele im Team zielgerichtet bearbeiten, • die eigenen Fähigkeiten und Kenntnisse einschätzen und wissen, wann externe Unterstützung notwendig ist und wo diese zu beziehen ist. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		<p>Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden</p>		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bau- und Umweltingenieurwesen		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • L. Papular: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, vieweg-Verlag, 2009. • L. Papular: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg-Verlag, 2007 • L. Papular: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, vieweg-Verlag, 2008 • T. Rießlinger: Mathematik für Ingenieure, Springer-Verlag, 2009 • G. Bamberg, F. Baur, M. Krapp: Statistik, Oldenbourg-Wissenschaftsverlag, 2009 • E. Kreyszig: Statistische Methoden und ihre Anwendungen, Vandenhoeck&Ruprecht, 1979 		

Modulbezeichnung		1.5 U – Ingenieurgrundlagen Physik, Chemie		
Semester		1		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Grundlagen der Physik für Ingenieure (2 SWS) LV 2: Grundlagen der Chemie für Ingenieure (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Erwerb grundlegender Kenntnisse der Physik und Chemie im ingenieurwissenschaftlichen Kontext.</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Stoffen insb. Wasser (Dichte, therm. Ausdehnung, Kompressionsmodul, Oberflächenspannung, Viskosität) Wärmeübertragung Elektrizitätslehre Grundlagen der Chemie Analytische Chemie, klass. Methoden sowie Spektren und ihre Anwendung (= Analyse von Reinstoffen) Chemie des Wassers und des Bodens Bauchemie Umweltschutztechnik, Biotechnologie Grundlagen der Toxikologie Chemische Literatur und Literaturrecherche 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> physikalische und chemische Vorgehensweisen und Berechnungsmethoden erklären und deren Ergebnisse interpretieren, die Möglichkeiten und Grenzen der Methoden aufzeigen, Schätzlösungen für spezifische Aufgabenstellungen berechnen und gegebene Berechnungen auf Plausibilität prüfen, geeignete Methoden für unterschiedliche Problemstellungen auswählen und anwenden, einfache ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen mit diesen Methoden lösen, die eigenen Fähigkeiten und Kenntnisse einschätzen und wissen, wann externe Unterstützung notwendig ist. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bau- und Umweltingenieurwesen		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Literatur		Jeweils in aktueller Auflage: <ul style="list-style-type: none"> U. Leute: „Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt“; Carl Hanser Verlag; H. Lindner: „PHYSIK für Ingenieure“; Fachbuchverlag Leipzig; D. Meschede: „Gerthsen Physik“; Springer-Verlag Berlin 		

	<p>Heidelberg;</p> <ul style="list-style-type: none">• A. Arni : Verständliche Chemie: Für Basisunterricht und Selbststudium. Wiley-VCH;• R. Benedix: Einführung in die Chemie für Bauingenieure und Architekten. Springer Vieweg;• C. Bliefert: Umweltchemie. Wiley-VCH;• J. Hoinkis, E. Lindner: Chemie für Ingenieure. Wiley-VCH;• C. E. Mortimer, U. Müller : Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme-Verlag;
--	--

Modulbezeichnung		1.6 U – Biologie und Umweltbiotechnik		
Fachsemester		1		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Grundlagen der Biologie für Umweltingenieurinnen und Umweltingenieure (2 SWS) LV 2: Einführung in die Umweltbiotechnik (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Erwerb grundlegender Kenntnisse der Biologie im ingenieurwissenschaftlichen Kontext sowie der Grundlagen umweltbiotechnischer Prozesse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellbiologie und Energiestoffwechsel • Fortpflanzung, Vererbung, Entwicklung • Biologische Vielfalt, Bau und Funktionen von Lebewesen • Allgemeine Mikrobiologie • Einführung in die Hydrobiologie / Grundwasserbiologie • Biochemische Reaktionen in statischen und stationären Kulturen • Überblick über Aufbau und Funktionsweise der wichtigsten biotechnologischen Verfahren zur biologischen Abwasserbehandlung, Abfallaufbereitung, Abluftbehandlung und Altlastensanierung 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schätzlösungen für spezifische Aufgabenstellungen berechnen und gegebene Berechnungen auf Plausibilität prüfen, • biologische Systeme in ihrer Einheit von Struktur und Funktion erkennen und das erworbene Wissen zur Lösung von Aufgaben im Umweltingenieurwesen nutzen, • einfache ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen mit diesen Methoden lösen, • die in der Umweltbiotechnik relevanten biochemischen Reaktionen erklären, • die Einflussfaktoren auf die Umsatzleistung beschreiben, insbesondere den Einfluss der Substratkonzentration gemäß der Reaktionskinetik nach Michaelis-Menten, • Massen- und Volumenströme in Beispielaufgaben berechnen und damit umwelttechnische Anlagen allein und in Gruppen mit einfachen Ansätzen grob dimensionieren, • Verfahren zur biologischen Behandlung von Abwasser, Abfall, Abluft, Grundwasser sowie Boden erläutern und skizzieren, • die eigenen Fähigkeiten und Kenntnisse einschätzen und wissen, wann externe Unterstützung notwendig ist. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		<p>Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden</p>		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppen-größe	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			

<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campell, N.A.: „Biologie“, Pearson Verlag • D. Sadava et al.: „Purves Biologie“, Spektrum Akademischer Verlag; • Görtz, H.-D., Brümmer, F.: „Biologie für Ingenieure“; Springer Spektrum; • Berg, J. et al.: „Stryer Biochemie“, Springer Spektrum • Janke H.D.: Umweltbiotechnik, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 2002, ISBN 3-8252-2279-9 • Kunst S., Mudrack K.: Biologie der Abwasserreinigung, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1994, ISBN 3-437-30742-8 • Schwister K.: Taschenbuch der Umwelttechnik, Carl Hanser Verlag München Wien 2003, SBN 3-446-22059-3 • Hempel D C (2001): Bioverfahrenstechnik in: Dubbel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag, ISBN: 978-3540677772, Auszug: Kapitel 6
-------------------------	---

Modulbezeichnung		2.1 U – Festigkeitslehre, Bemessung		
Semester		2		
Lehrveranstaltungen (SWS)		LV 1: Festigkeitslehre (2 SWS) LV 2: Bemessung (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb grundlegender Kenntnisse der Festigkeitslehre, • Spannungen, Verzerrungen, Werkstoffgesetze • Zug- und Druckspannungen • Biegespannungen • Biegung mit Längskraft, schiefe Biegung, • Schubspannungen infolge Querkraft und Torsion • Bemessung von Bauteilen im Stahlbetonbau, Stahlbau und im Holzbau 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnen von Spannungen für Normalkraft, Biegung und Querkraft • Anwenden der grundlegenden Methoden zur Bemessung von Bauteilen • Bemessung von einfachen Stahlbeton-, Stahl- und Holzbauteilen 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, halbjährlich im SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Grundlagen der Mechanik		
Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Böge, A.: Technische Mechanik Statik - Reibung - Dynamik - Festigkeitslehre – Fluidmechanik Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013 • Kabus, K.: Mechanik und Festigkeitslehre Carl Hanser Verlag, 2013 • Göttsche, J. / Petersen, M.: Festigkeitslehre – klipp und klar für Studierende des Bauingenieurwesens Carl Hanser Verlag, 2012 • Kirsch, W.: Statik im Bauwesen Bd. 2: Festigkeitslehre Beuth Verlag, Berlin, 2012 • Nikolay, H.: Einführung in die statische Berechnung von Bauwerken – Bundesanzeiger, Köln, 2017 		

Modulbezeichnung		2.2 U – Hydromechanik		
Fachsemester		2		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Hydraulische Prozesse (2 SWS) LV 2: Freispiegelgerinne (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • physikalische Eigenschaften des Wassers, • hydrostatischer Druck auf ebene Flächen • Bernoulli-Gleichung für turbulente Strömungen • Kontinuitätsgleichung • Impulssatz • Abfluss in Druckrohrleitungen und Freispiegleitungen mit den örtlichen und den Streckenverlusten • Auftrieb und Schwimmstabilität • Ausfluss aus Gefäßen, über Wehre und Überfälle, unter Hubschützen, Wechselsprung • Spiegellinienberechnungen • Bemessung von Sohlsicherungen 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Prozesse im stehenden und fließenden Wasser beschreiben, • Lösungsmöglichkeiten hydraulischer Fragestellungen identifizieren, • alle wesentlichen hydraulischen Größen für die weiteren Planungen berechnen, • hydraulische Fragestellungen im Team im Labor mit geeigneten Methoden untersuchen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, halbjährlich im SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Mathematik		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bau- und Umweltingenieurwesen		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Übungen/Labor/Praktikum		8	12	Betreuung im Labor
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Folienskripte zu den Vorlesungen • Freimann, R. 2009: Hydraulik für Bauingenieure. Carl-Hanser Verlag München • Malcherek, A.: Fließgewässer: Hydraulik, Hydrologie, Morphologie und Wasserbau, Springer Vieweg, 2019 • Schröder, R. C. M.: Technische Hydraulik: Kompendium für den Wasserbau. 2. Aufl., Berlin [u.a.], Springer, 2003 (Neuaufgabe im Nov. 2010) • Strybny, J.: Ohne Panik Strömungsmechanik. Teubner Verlag • Zanke, Ulrich C.E.: Hydromechanik der Gerinne und Küstengewässer. Parey 2002 		

Modulbezeichnung		2.3 U – Technisches Darstellen und CAD / BIM		
Fachsemester		2		
Lehrveranstaltungen		Geoinformationssysteme (2 + 2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Geodatentypen, Bezugssysteme, Topologien • Datenerfassung, Georeferenzierung, Digitalisierung • Geodatenbanken, Datenbankabfragen mit SQL • Raumbezogene Analysen, Geodatenverarbeitung • Thematische Karten • Überblick Fachinformationssysteme, GIS Webserver • Grundlagen des Einsatzes von Building-Information-Modeling (BIM) im Tiefbau- und Wasserbau und Schnittstellen zu GIS 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die reale Welt in einem GIS modellieren, • Geodaten erfassen und analysieren, • Geoinformationssysteme für planerische Fragestellungen im Bereich Wasser und Boden anwenden, • eine komplexes GIS-System, z.B. ArcGIS zielgerichtet anwenden, • GIS Projekte im Team bearbeiten, • weitere GIS Arbeitstechniken selbständig erlernen, • Verbindung zu BIM herstellen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bau- und Umweltingenieurwesen		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Integrierte Veranstaltung	2			
Übung	2	30	2	Anzahl EDV-Arbeitsplätze
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Folienskript zur Vorlesung • ArcGIS Grundlagen. Band 2: ArcGIS Geoverarbeitung. Points Verlag; Auflage: Version 9.2, Hanser Fachbuch; Auflage: 1, 2007 • Software und Daten. 2. Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen. Wichmann Verlag; 4. Aufl., 2009 • Liebig, W.,Mummenthey, R. D.: ArcGIS-ArcView 9.2: Band 1 • Kauer, J.: BIM & GIS: Grundlagen, Synergien und Best-Practice-Beispiele, Wichmann, 2019 • Lange, N.: Geoinformatik in Theorie und Praxis: Grundlagen von Geoinformationssystemen, Fernerkundung und digitaler Bildverarbeitung, 4., grundlegend überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer Spektrum, 2020 		

Modulbezeichnung		2.4 U – Mathematik für Ingenieure		
Semester		1		
Lehrveranstaltungen		LV 1 Grundlagen der Mathematik (2 SWS) LV 2 Grundlagen der Statistik (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Erwerb grundlegender Kenntnisse der Mathematik und Statistik in ingenieurwissenschaftlichem Kontext.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der Vektorenrechnung im Ingenieurwesen • Matrizen und Lineare Gleichungssysteme, numerische Lösungsverfahren • Spezielle Themen aus der Differentialrechnung • Deskriptive Statistik, Regressionsanalyse • Wahrscheinlichkeitsrechnung • Diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen: • Statistisches Testen und Zeitreihenanalysen 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische und statistische Methoden erklären und deren Ergebnisse interpretieren, • die Möglichkeiten und Grenzen der Methoden aufzeigen, • geeignete Methoden für unterschiedliche Problemstellungen auswählen und anwenden • ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen mit dieser Methoden lösen, • Übungsbeispiele im Team zielgerichtet bearbeiten • die eigenen Fähigkeiten und Kenntnisse einschätzen und wissen, wann externe Unterstützung notwendig ist und wo diese zu beziehen ist 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SS		
Voraussetzungen nach BPO		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Verwendbarkeit		Bachelor Angewandte Informatik Bachelor Bauingenieurwesen (Wasser- und Tiefbau) Bachelor Wasser- und Bodenmanagement		
Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Vorlesung	2	90		Raumgröße
LV 2 Vorlesung	2	90		Raumgröße
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • L. Papula; „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 – 3“; Vieweg-Verlag, 2009. • T. Rießlinger; „Mathematik für Ingenieure“; Springer-Verlag, 2009 • G. Bamberg, F. Baur, M. Krapp: Statistik, Oldenbourg-Wissenschaftsverlag, 2009 • E. Kreyszig: Statistische Methoden und ihre Anwendungen, Vandenhoeck&Ruprecht, 1979 		

Modulbezeichnung		2.5 U – Baustofflehre		
Fachsemester		2		
Lehrveranstaltungen		Baustofflehre (4 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Vermittlung grundlegender Kenntnisse über die verschiedenen Baustoffgruppen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten sowie ihrer Herstellung und Verarbeitung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baustoffkenngrößen, Qualitätssicherung • Zusammensetzung, Verwendung und Bearbeitungsmöglichkeiten von Bausteinen und Baustoffen • Bindemittel und Zuschläge • Herstellung, Eigenschaften, Zusammensetzung und Verarbeitung der verschiedenen Baustoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Naturstein, mineralisch gebundene Baustoffe, Beton, Mörtel, Mauersteine - keramische Baustoffe, Glas, - Eisen, Stahl, Nichteisen-Metalle - Bitumen und Asphalt - Kunststoffe, Holz - Dämmstoffe 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baustoffe auflisten und deren Anwendungsbereiche beschreiben, • Baustoffe für konkrete Aufgabenstellungen auswählen, • Methoden und Strategien für den sinnvollen Einsatz von Messtechnik und Geräten beurteilen, • Baustoffe hinsichtlich ihrer Eignung und Qualität testen und beurteilen, • die gelernten Kenntnisse auf baupraktische Anwendungen selbstständig übertragen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Lehrformen	SWS	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
	Präsenz			
Integrierte Veranstaltung	4			
Labor		10	4	Laborgröße
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Wendehorst, R.: „Baustoffkunde“, 2011, 24. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag • Scholz, W.; Hiese, W.: „Baustoffkenntnis“, 2011, 17. Auflage Düsseldorf: Werner Verlag • Henning, O; Knöfel, D.: „Baustoffchemie“, 2002, 6. Auflage, VDI Verlag Bauwesen 		

Modulbezeichnung		2.6 U – Ingenieurvermessung		
Fachsemester		2		
Lehrveranstaltungen		Ingenieurvermessung (2+2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Fundiertes Grundlagenwissen der Vermessung für die praktische Durchführung von Vermessungsarbeiten und zur Auswertung der Ergebnisse.</p> <p>Geodätische Maßeinheiten, Bezugsflächen und Berechnungsverfahren, Koordinatentransformationen, Flächen- u. Massenberechnungen, Instrumentenkunde (Nivellier, Theodolit, Tachymeter, GNSS)</p> <p>Aufnahme- und Absteckverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streckennivellement, Längs- und Querprofile • trigonometrische Höhenmessung • tachymetrische Geländeaufnahme u. Absteckung • Polygonzug 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die für Bauingenieure wichtigen Vermessungsverfahren, -geräte und -anforderungen beschreiben und deren Möglichkeiten und Grenzen aufzeigen, • einfache vermessungstechnische Problemstellungen analysieren und strukturieren, • Methoden, Vorgehensweisen und Geräte zur Lösung der Probleme auswählen und erfolgreich anwenden, • die erfassten Daten auswerten, aufbereiten und darstellen sowie auf Plausibilität prüfen, • die eigenen Fähigkeiten und Kenntnisse einschätzen und wissen, wann externe Unterstützung notwendig ist und woher diese zu beziehen ist, • praktische Übungen im Team zielgerichtet bearbeiten. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		<p>Präsenz: 56 Stunden</p> <p>Selbststudium: 94 Stunden</p> <p>Gesamt 150 Stunden</p>		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bau- und Umweltingenieurwesen		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Integrierte Veranstaltung	2			
Feldübungen	2	15	4	
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Asbeck, Drüppel, Gärtner, Skindellies, Stein: Vermessung und Geoinformation: Fachbuch für Vermessungstechniker/innen und Geomatiker/innen. 14., überarbeitete Auflage, Gärtner, 2019, ISBN: 978-3-00-063219-8 • Gruber, Franz J.; Joeckel, Rainer: Formelsammlung für das Vermessungswesen. 15., überarb. u. aktual. Aufl., Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2011, ISBN: 3-8348-1366-4 • Petrahn, Günter: Grundlagen der Vermessungstechnik. 5., bearb. Aufl., 1. Dr., Berlin: Cornelsen, 2010, ISBN: 978-3-464-43335-5 • Witte, Bertold ; Schmidt, Hubert: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen. 7., überarb. 		

	<p>Aufl., Heidelberg: Wichmann, 2010, ISBN: 978-3-87907-497-6</p> <ul style="list-style-type: none">• Eigener Vorlesungsumdruck
--	---

Modulbezeichnung		3.1 U – Angewandte Bodenkunde		
Fachsemester		3		
Lehrveranstaltungen		Angewandte Bodenkunde		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Untersuchungsmethoden des Bodens.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Bodenkunde • Bodenfunktionen in Ökosystemen (Bodenwasser-, Bodenluft-, Bodenwärme- und Bodennährstoffhaushalt, Filter- und Pufferkapazität), • Bodengenese, Bodenklassifikation und Bodensystematik, • Bodengeographie und regionale Bodenkunde, • Boden- und Landnutzung, Boden(nutzungs)karten, Bodeninformationssysteme, • Methoden der Feststoff- und Bodenuntersuchungen, Bodenökologische Bodenprofiluntersuchung (Gelände- und Laborübung) 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bodenchemische, -physikalische und –biologische Zusammenhänge erklären und deren Folgen interpretieren, • bodenökologische Zusammenhänge erkennen und daraufhin Standorte, Land- und Bodennutzungsformen bewerten, • Bodenprofile im Gelände/Feld ansprechen und bodenkundliche Standard-Laboranalysen ausführen, • im Team Feld- und Laborarbeiten interdisziplinär bearbeiten und auswerten 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		<p>Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt 150 Stunden</p>		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Lehrformen	SWS	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Integrierte Veranstaltung	4			
Übung/Labor/Praktikum		3	10	
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Blume et al.: „Handbuch des Bodenschutzes“. Wiley-VCH Weinheim. • Eitel B.: „Bodengeographie“. Westermann, Braunschweig. • Gisi U., Schenker R., Schulin R., Stadelmann F., Sticher H.: „Bodenökologie“. Thieme, Stuttgart. • Scheffer F., Schachtschabel P.: „Lehrbuch der Bodenkunde“. Spektrum, Heidelberg. • Sponagel, H.: „Bodenkundliche Kartieranleitung“. 		

	<p>Schweizerbart'sche Versandbuchhandlung, Stuttgart.</p> <ul style="list-style-type: none">• Zech W., Hintermaier-Erhard G.: „Böden der Welt, Ein Bildatlas“. Spektrum.
--	--

Modulbezeichnung	3.2 U – Gewässer- und Landschaftsökologie
Fachsemester	3
Lehrveranstaltungen (SWS)	LV 1: Gewässerökologie (2 SWS) LV 2: Landschaftsökologie (2 SWS)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Ziel ist der Erwerb fundierten Grundlagenwissens als Basis für die Vertiefung landschafts- und gewässerökologischer Kenntnisse und Fähigkeiten.</p> <p><u>Gewässerökologie (Süßwasser):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abiotische und biotische Standortfaktoren ungestörter fließender und stehender Gewässer als plan- und gestaltbare Parameter im Sinne einer Qualitätssicherung und ggf. -verbesserung gemäß EU-WRRL (Richtlinie 2000/60/EG); • Morphogenese und -dynamik der Gewässer speziell im norddeutschen Tiefland in Abhängigkeit von Geologie, Hydrologie und naturräumlicher • Gewässergüte- und Strukturgütebestimmung (nach DIN, AQEM / STAR, Methodenvergleich), • planungsrelevante biologische Gewässeranalysen, Kriterien des ökologisch begründeten Gewässerrückbaus im Hinblick auf die EU-WRRL (Richtlinie 2000/60/EG), Lebensformen und Artengruppen verschiedener Gewässertypen, orientiert an den vorgegebenen LAWA- Referenzlebensgemeinschaften; • Exkursionen zu verschiedenen LAWA-Bach- und Flusstypen; <p><u>Landschaftsökologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Ökologie; • Terrestrische & limnische Ökosysteme; • Grundlagen & Konzepte quantitativer Landschaftsökologie • Naturschutz und Landschaftspflege • Prägung von Landschaften durch Landnutzungen, Schwerpunkt: Agrarlandschaften; • Landschaft und Biodiversität (Schutzziele) • Renaturierung von Landschaftsbestandteilen
Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden und Verfahren der ökologischen Landschaftsbeschreibung benennen und beschreiben, • Landnutzungen aus Landschaftsbildern ableiten, Kausalketten, Defizite und Entwicklungspotenziale erkennen, • Grundlagen der anwendungsbezogenen Biologie, der Ökologie, der angewandten, umweltorientierten Bodenkunde, der Bodennutzung und des Bodenschutzes für die Lösung fachbezogener Aufgaben nutzen, • ökologische Fragestellung im Team bearbeiten • die Schutzwürdigkeit abiotischer und biotischer Naturgüter erkennen und Maßnahmen ableiten.
Vergabe von Leistungspunkten	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1
Leistungspunkte	5
Arbeitsaufwand	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt 150 Stunden
Dauer und Häufigkeit des Angebots	1 Semester, jährlich im WS

Voraussetzungen nach BPO		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	1			
Übung/Labor/Praktikum	1	20	1	Aktive Teilnahme an Probenahmen und Felduntersuchungen, Mehrfachangebot
Literatur, Lehr- und Lernprogramme		Jeweils in aktueller Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Allan, J.D.: Stream Ecology – Structure and Function of Running Waters. Chapman & Hall • Bohle, H.W.: Spezielle Ökologie – Limnische Systeme. Springer- Verlag • Engelhardt, W.: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos- Verlag • Zumbroich, Th., Müller, A.: Strukturgüte von Fließgewässern. Grundlagen und Kartierung. Springer Verlag • Nentwig et al.: Ökologie. Gustav-Fischer-Verlag • Steinhardt et al.: Lehrbuch der Landschaftsökologie, Spektrum Akademischer Verlag 		

Modulbezeichnung		3.3 U – Modellbildung und Simulation		
Fachsemester		3		
Lehrveranstaltungen		LV1: Theoretische Grundlagen der Modellbildung LV2: Simulation von Umweltprozessen		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung, Modellanwendungen • Mathematische Grundlagen der Modellierung (Approximation, Linearisierung, Partielle Ableitungen) • Numerische Modelle (Räumliche, zeitliche Diskretisierung) • Kalibrierung, Validierung, Sensitivitätsanalyse, Unsicherheiten • Prozesssimulation • Hydronumerische Simulation • 1D-Simulation von Fließgewässern • Anfangs- und Randbedingungen 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Methoden zur Modellierung von Umweltprozessen im Bereich Wasser/Boden auswählen, • für praktische Aufgabenstellungen die erforderlichen Daten erfassen, • Problemstellungen mit der gewählten Methode lösen, • numerische Ergebnisse validieren und interpretieren, • Ergebnisse bewerten und zusammenfassen um relevante Parameter zu identifizieren. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Grundkenntnisse Mathematik, Physik, Hydromechanik		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV1: Integrierte Veranstaltung	2	40	1	
LV2: Integrierte Veranstaltung	2	40	1	
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Folienskripte zu den Vorlesungen • Graf, T. Prozesssimulation Universität Hannover, ISU 2014, 3. Auflage http://www.hydromech.uni-hannover.de/skripte.html • Rjasanowa, K. Mathematische Modelle im Bauingenieurwesen: Mit Fallstudien und numerischen Lösungen Hanser Verlag, 2010 		

Modulbezeichnung		3.4 U – Stadtentwässerung		
Fachsemester		3		
Lehrveranstaltungen		Stadtentwässerung		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Wissen zur Konzeption und baulichen Gestaltung städtischer Entwässerungssysteme, um sie entsprechend dem Stand der Technik konzipieren, planen und baulich realisieren zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über Aufgaben und Methoden der Stadtentwässerung sowie der gesetzlichen und gesellschaftlichen Anforderungen an urbane Entwässerungssysteme, besonders vor dem Hintergrund nachhaltiger Lösungen. • Kenntnisse zur Bemessung und baulichen Ausbildung verschiedener technischer Lösungen der Stadtentwässerung, z.B. Trenn- und Mischsysteme und üben ihrer Bemessung an einfachen Beispielen. • Kenntnisse zur Grundstücksentwässerung inklusive der technischen Regeln zum Schutz vor Rückstau. • Kenntnisse über Rohrmaterialien der Stadtentwässerung und ihre Verbindungssysteme sowie zu ihrem Einbau in den Boden 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in urbanen Entwässerungssystemen anfallende Schmutz-Niederschlags- und Fremdwassermengen berechnen, • Misch- und Trennsysteme fachgerecht konzipieren, dimensionieren und in Lageplänen sowie in Längsschnitten darstellen, • eine Grundstücksentwässerung planen, zeichnerisch darstellen und fachgerecht mit einem Schutz gegen Rückstau ausstatten, • ein vorhandenes Entwässerungssystem nach gesetzlichen Normen, den Regeln der Technik und ökonomischen sowie kommunalen Vorgaben bewerten, • in Abhängigkeit der Randbedingungen des Einzelfalls und des gewählten Bauverfahrens geeignetes Rohrmaterial inklusive der zugehörigen Verbindungssysteme auswählen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Grundkenntnisse Wasserbau und Hydrologie, Hydromechanik		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Integrierte Veranstaltung	4	40	1	
Literatur		DWA und DVGW: Arbeitsblätter, Merkblätter, Hinweisblätter und Richtlinien <ul style="list-style-type: none"> • Gujer W. (1999): Siedlungswasserwirtschaft, SpringerVerlag Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-65769-X • Imhoff, K. (1993): Taschenbuch der Stadtentwässerung, 28. Auflage, R. Oldenbourg, München-Wien, ISBN 3-486-26332-3 • Integrale Siedlungsentwässerung (2017): Integrale Siedlungsentwässerung – Grundlagen und Lösungsansätze in 		

	Planung und Betrieb, Weiterbildendes Studium Wasser und Umwelt, Bauhaus-Universität Weimar
--	--

Modulbezeichnung		3.5 U – Informatikanwendungen für Ingenieure		
Fachsemester		3		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Anwendungsprogramme (1 SWS) LV 2: Grundlagen der Programmierung (3 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung der Aufbereitung und Analyse von Datenbeständen mit Hilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen (z.B. Excel) <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen aus dem Bereich der Statistik (u.a. Zeitreihen) - Grafische Ergebnisaufbereitung • Formeln und Anweisungen in Tabellenkalkulationsprogrammen und einer Programmiersprache (z.B. VBA) • Grafische Ergebnisaufbereitung • Grundlegende Konzepte und Algorithmen der Programmierung • Datentypen, Kontrollstrukturen, Modularisierung, Prozeduren, Funktionen • Umgang mit einer Programmierumgebung 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Analysen mit Tabellenkalkulationsprogrammen umsetzen und die Ergebnisse adäquat darstellen, • praktische Aufgabenstellungen analysieren und in einen Lösungsalgorithmus überführen, • Lösungen in einzelnen und überschaubaren Schritten implementieren, • Grundelemente der Programmierung erläutern und zu einem ablauffähigen Programm verbinden, • Alternativen analysieren, diskutieren, beurteilen und ein geeignetes Lösungsverfahren auswählen 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Grundkenntnisse der Physik, Mathematik und Mechanik		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	1	30	3	Anzahl IT-Arbeitsplätze
LV 2 Integrierte Veranstaltung	3	30	3	Anzahl IT-Arbeitsplätze
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Handbücher zur ausgewählten Tabellenkalkulation • Hasenkamp, Ulrich; Stahlknecht, Peter: Einführung in die Wirtschaftsinformatik; Springer-Verlag • Levi, Paul; Papular, Lothar: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure; HANSER-Verlag • Folienskript Informatikanwendungen für Ingenieure (wird als PDF zur Verfügung gestellt) 		

Modulbezeichnung	3.6 U – Baubetrieb und Projektmanagement
Semester	3
Lehrveranstaltungen (SWS)	LV 1: Baubetriebliche Grundlagen/Projektmanagement (2 SWS) LV 2: KLR/Kalkulation (2 SWS)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Vermittlung von Kenntnissen zu betriebswirtschaftlichen Abläufen und Zusammenhängen in (Bau-)Unternehmen. Erwerb grundlegender Kenntnisse und Fähigkeiten des Projektmanagements (Projektleitung und Projektsteuerung) von Bauprojekten. Vermittlung der Leistungsinhalte, der Leistungsgrenzen und der interdisziplinären Schnittstellen des Projektmanagements baulicher Anlagen sowie der Methoden und Arbeitsmittel der Planung und Steuerung von Bauprozessen.</p> <p>Das Modul vermittelt Grundlagenwissen zu folgenden Teilthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure ▪ Rechtsformen und Unternehmereinsatzformen von Bauunternehmen und Ingenieurbüros ▪ Kosten- und Leistungsrechnung (insbesondere Verfahren der Bauauftragsrechnung/Baukalkulation) ▪ Betriebsorganisation (Kapazitäts- und Personalplanung) ▪ Grundlagen der Termin- und Kostenplanung ▪ Grundlagen der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung ▪ Projektdefinition, Projektziele, Projektstrukturen, Projektphasen, ▪ Grundlagen zur Projektsteuerung ▪ Aufbau und Anwendung der HOAI des AHO ▪
Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreicher Beendigung dieses Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundprinzipien ökonomischen Handelns definieren, ▪ Zielkonflikte im Rahmen unternehmerischer Entscheidungen erkennen und priorisieren, ▪ Grundlagen über betriebswirtschaftliche Kernfunktionen in einem (Bau-)Unternehmen, wie Angebotserstellung, Beschaffung, Produktion/Dienstleistung; Finanzierung; Controlling beschreiben und einordnen ▪ betriebswirtschaftliche Besonderheiten des Baumarktes erkennen und deren Auswirkungen auf die Kostensituation von Bauunternehmen bewerten, ▪ einfache konkrete Kalkulationsaufgaben selbstständig bearbeiten. ▪ preispolitische Entscheidungen von (Bau-)Unternehmen analysieren <p>Anwenden einschlägiger Managementverfahren, hier z.B. Strukturieren einfacher Projekte, Organisieren der Projekte hinsichtlich der zu erbringenden Qualitäten, der einzuhaltenden Termine und Kosten unter Berücksichtigung der relevanten Vorschriften und Regelwerke.</p>
Vergabe von Leistungspunkten	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1
Leistungspunkte	5
Arbeitsaufwand	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Dauer und Häufigkeit des Angebots	1 Semester, jährlich im WS
Voraussetzungen nach BPO	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)

Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Literatur		<p>In jeweils aktueller Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berthold/DreesKrauß: „Kalkulation von Baupreisen“ • Brüssel, Wolfgang: „Baubetrieb von A - Z“ • Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V., „Kosten- und Leistungsrechnung der Bauunternehmen - KLR Bau“ • Fleischmann, Hans Dieter: „Bauorganisation: Ablaufplanung, Baustelleneinrichtung, Bauausführung“ • Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.: Baugeräteliste (BGL) • Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) • Vertrags- und Vergabeordnung für Bauleistungen (VOB/A, VOB/B, VOB/C) • Derler/Fiedler: VOB in Bildern • Gossow: Baubetriebspraxis • Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) • Handelsgesetzbuch (HGB) • Kochendörfer/Liebchen/Viering: Bau-Projekt-Management: Grundlagen und Vorgehensweisen, • Walter Jakoby; Projektmanagement für Ingenieure - Gestaltung technischer Innovationen als systemische Problemlösung in strukturierten Projekten 		

Modulbezeichnung		4.1 U – Vorsorgender Bodenschutz			
Fachsemester		4			
Lehrveranstaltungen		Vorsorgender Bodenschutz			
Sprache		Deutsch			
Inhalte		<p>Erlernen der interdisziplinären Vorgehensweise im vorsorgenden Bodenschutz mit folgenden Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Regelungen, hier besonders BBodSchG und BBodSchV, Vorsorgewerte, Bodenfunktionsbewertung, • Bodenbelastungen (Flächeninanspruchnahme durch Bodenüberformung und Versiegelung, Bodenverdichtung, Bodenerosion), • Landwirtschaft und Bodenschutz, • Bodenschutz beim Bauen • Bodenversauerung. 			
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und Funktionen von Böden, Veränderungen und Belastungen definieren und beurteilen, • bodenschutzrechtliche Regelungen darstellen und bodenschutzrelevante Planungen analysieren, • praxisrelevante bodenkundliche Lösungen und Maßnahmen im vorsorgenden Bodenschutz benennen und wiedergeben, • ihr Wissen im vorsorgenden Bodenschutz unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer, rechtlicher und sozialer Erfordernisse verantwortungsbewusst anwenden und eigenverantwortlich vertiefen. 			
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1			
Leistungspunkte		5			
Arbeitsaufwand		Präsenz:		56 Stunden	
		Selbststudium:		94 Stunden	
		Gesamt		150 Stunden	
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SoSe			
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1			
Empfohlene Voraussetzungen		Angewandte Bodenkunde			
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1			
Lehrformen	SWS Präsenz	Lehrende/r	Gruppen-größe	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	4	Teichert			
Literatur		<p>Jeweils in aktueller Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blume et al.: Handbuch des Bodenschutzes. Wiley-VCH Weinheim. • Scheffer / Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, Spektrum, Heidelberg, • Bundes-Bodenschutzgesetz und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchG und BBodSchV). • Merkblatt DWA-M 921 (2021): Bodenerosion durch Wasser – Kartieranleitung zur Erfassung aktueller Erosionsformen. • Bodenschutzbericht der Bundesregierung. 			

Modulbezeichnung		4.2 U – Gewässerschutz und Abwasserbehandlung		
Fachsemester		4		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Gewässerschutz (2 SWS) LV 2: Verfahren der Abwasserreinigung und Klärschlammbehandlung (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Kenntnis der Wirkung von Stoffeinträgen in Oberflächen- und Grundwasserkörper. Wissen über Menge und Eigenschaften kommunaler Abwässer und Kenntnisse der technischen Verfahren zur Behandlung von Abwasser.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der gesetzlichen Anforderungen und technischen Richtlinien an Planung und Bau von abwassertechnischen Anlagen • Kenntnisse der ökosystemaren Zusammenhänge in Fließ- und stehenden Oberflächengewässern sowie im Grundwasser sowie der anthropogenen Einträge und deren Wirkung • Kenntnisse der Verfahren für die mechanische und biologische Abwasserbehandlung und Üben der Bemessungsansätze nach den einschlägigen Richtlinien der DWA • Überblick über die Eigenschaften und Mengen von Reststoffen aus der Abwasserreinigung, insbesondere Klärschlamm und dessen Behandlung • Urteilsvermögen über Eignung der unterschiedlichen Verfahren in Abhängigkeit von den jeweiligen Randbedingungen 		
Qualifikationsziele		<p>Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die möglichen Auswirkungen von Stoffeinträgen in Gewässer beschreiben und charakterisieren, • einfache Berechnungsverfahren zum Sauerstoffhaushalt und zur Gewässereutrophierung erläutern und anwenden, • die Funktion und technischen Merkmale von Behandlungsschritten zur mechanischen und biologischen Abwasserreinigung erläutern und skizzieren und bemessen, • die maßgeblichen Bemessungsansätze für mechanisch-biologische Kläranlagen verstehen und anhand von Beispielen anwenden, insbesondere den Bemessungsansatz für Belebungsanlagen nach DWA-A 131, • die Eignung der unterschiedlicher Verfahren in Abhängigkeit von den jeweiligen Randbedingungen einschätzen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2	40	1	
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2	40	1	
Übung/Labor/Praktikum				
Exkursionen				

Literatur	DWA und DVGW: Arbeitsblätter, Merkblätter, Hinweisblätter und Richtlinien <ul style="list-style-type: none">• Gujer W. (1999): Siedlungswasserwirtschaft, SpringerVerlag Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-65769-X• Hosang / Bischof (1993): Abwassertechnik, 10. Aufl., Teubner Verlag, Stuttgart, ISBN 3-519-05247-4• Imhoff, K. (1993): Taschenbuch der Stadtentwässerung, 28. Auflage, R. Oldenbourg, München-Wien, ISBN 3-486-26332-3• Milke H., Sahlbach T. (2014): Siedlungswasserwirtschaft in Beispielen, Bundesanzeiger Verlag GmbH, Leipzig, ISBN 978-3-8462-0385-9
------------------	--

Modulbezeichnung		4.3 U – Naturnaher Wasserbau und Flussgebietsmanagement		
Fachsemester		4		
Lehrveranstaltungen		LV1: Naturnaher Wasserbau (2 SWS) LV2: Flussgebietsmanagement (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Vermittlung von grundlegenden und praktischen Kenntnissen zum naturnahen Wasserbau und dem übergeordneten Flussgebietsmanagement.</p> <p><u>Naturnaher Wasserbau:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung von Gewässerrenaturierungen • Fließgewässer, Gewässerformen, Lebensgemeinschaften und Lebensräume • Gewässerentwicklungsplanung • Leitbild und Entwicklungsziel • Renaturierung von Gewässern • ökologische Durchgängigkeit, Bemessung von Fischaufstiegsanlagen und Umgehungsgerinnen • Building-with-Nature, naturnaher Küstenschutz <p><u>Flussgebietsmanagement:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Synergien und Konflikte der Gewässernutzung • Europäische Wasserrahmenrichtlinie • Übergeordnete Bewertung von Fließgewässern • Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Niedersachsen • Öffentlichkeitsbeteiligung 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele der Wasserrahmenrichtlinie und einer ökologischen Gewässernutzung benennen, • ein Gewässer hinsichtlich seines aktuellen Zustandes und des zugehörigen Leitbildes einordnen, • Maßnahmen zur Erreichung des Entwicklungszieles auswählen und planen, • wie die einzelnen Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie beitragen, aufzeigen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		<p>Präsenz: 56 Stunden</p> <p>Selbststudium: 94 Stunden</p> <p>Gesamt 150 Stunden</p>		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Gewässer- und Landschaftsökologie, Grundlagen Wasserwirtschaft und Hydrologie		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV1: Integrierte Veranstaltung	2			
LV2: Integrierte Veranstaltung	2			
Exkursion		25	1	

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Folienskripte zu den Vorlesungen• Jürging, P. und H. Patt (2004): Fließgewässer und Auenentwicklung. Springer Verlag Berlin, Heidelberg• Patt, H.: Naturnaher Wasserbau : Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern,5. Auflage. Springer Vieweg, 2018• Schiechl, H. M, R. Stern (2002): Naturnaher Wasserbau: Anleitung für ingenieurbioologische Bauweisen. Berlin, Ernst & Sohn, Berlin• Rumm, P. u.a.(2006): Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co
------------------	--

Modulbezeichnung		4.4 U – Regenwasser- und Kanalbetrieb		
Fachsemester		4		
Lehrveranstaltungen		Regenwasserbewirtschaftung und Kanalbetrieb		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Wissen zur Bewirtschaftung des in Siedlungsgebieten anfallenden Regenwassers und zum Betrieb von städtischen Entwässerungssystemen entsprechend dem Stand der Technik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zur Aufstellung von Konzepten zur Regenwasserbewirtschaftung in Misch- und Trennsystemen und üben der Bemessung des erforderlichen Speichervolumens gestützt auf Emissionsnormen und rechtliche Vorgaben der Bundesländer. • Kenntnisse zur baulichen Gestaltung und technischen Ausrüstung der Bauwerke zur Speicherung bzw. Behandlung und Entlastung von Regen oder Mischwasser in Gewässer, z.B. Regenrückhalteanlagen, Regenüberläufe, Regenüberlaufbecken, Regenklärbecken, Stauraumkanäle, etc. • Kenntnisse zu den Methoden der Reinigung und Inspektion von Kanalnetzen und den zugehörigen Sonderbauwerken, sowie deren Zustandsbewertung • Kenntnisse über Messungen in Kanalnetzen hinsichtlich Wasserqualität und -quantität 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit dem Niederschlagsgeschehen und dem Kanalbetrieb verbundene Risiken für Siedlungsgebiete und Gewässer einschätzen und nachhaltige Konzepte unter Einbeziehung von Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit entwickeln, • Bauwerke zur Speicherung, Behandlung bzw. Entlastung von Misch- und Regenwasser fachgerecht anordnen, planen, ausrüsten und dimensionieren, • Methoden zur Reinigung und Inspektion von Kanalnetzen auswählen, ausschreiben und überwachen, • Verschiedene Geräte für die Messung im Kanal auswählen und Ergebnisse bewerten 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		<p>Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden</p>		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Stadtentwässerung		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Integrierte Veranstaltung	4	40	1	
Literatur		<p>DWA und DVGW: Arbeitsblätter, Merkblätter, Hinweisblätter und Richtlinien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gujer W. (1999): Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-65769-X • Imhoff, K. (1993): Taschenbuch der Stadtentwässerung, 28. Auflage, R. Oldenbourg, München-Wien, ISBN 3-486-26332-3 • Integrale Siedlungsentwässerung (2017): Integrale Siedlungsentwässerung – Grundlagen und Lösungsansätze in Planung und Betrieb, Weiterbildendes Studium Wasser und 		

	Umwelt, Bauhaus-Universität Weimar
--	------------------------------------

Modulbezeichnung		4.5 U – Wasser- und Bodenanalytik		
Fachsemester		4		
Lehrveranstaltungen		Wasser- und Bodenanalytik		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		Vermittlung von Grundlagenkenntnissen der Chemie und der Analytik mit Fokus auf die Naturressourcen Wasser und Boden. <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Chemie • Chemie des Wassers und des Bodens • Analytische Chemie, klass. Methoden sowie Spektren und ihre Anwendung (= Analyse von Reinstoffen) • Wasser- und Bodenanalytik • Umweltschutztechnik, Biotechnologie • Chemische Literatur und Literaturrecherche 		
Qualifikationsziele		Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende: <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende chemische Kenntnisse sowie feld- und laborökologische Analysemethoden im Boden- und Gewässerschutz wiedergeben, • chemische Vorgehensweisen und Berechnungsmethoden erklären und deren Ergebnisse interpretieren, • selbständig einfache chemische Reaktionen einordnen und bewerten sowie darüber hinaus Reaktionsgleichungen ansetzen und lösen sowie weitere einfache Rechenaufgaben zum Ansetzen von Lösungen usw. lösen, • Möglichkeiten und Grenzen der Methoden und Denkweisen erkennen und sich kritisch mit ihnen auseinandersetzen, • die eigenen Fähigkeiten und Kenntnisse einschätzen und wissen, wann externe Unterstützung notwendig ist, • die Bedeutung der Chemie für Mensch, Umwelt und Umweltschutz erkennen und bewerten. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SoSe		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Integrierte Veranstaltung	2			
Übung/Labor/Praktikum	1	15	2	Zahl der Labor-Praktikumsplätze auf 15 begrenzt
	1	15	2	

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Arni: „Verständliche Chemie: Für Basisunterricht und Selbststudium“. Wiley-VCH, 2. Aufl., 2008• P. W. Atkins, J. A. Beran: „Chemie - einfach alles“. 3. Aufl., 2005• C. Bliefert: „Umweltchemie“. Wiley-VCH; 3. Aufl., 2003, ISBN-10: 352730374X• Deutsche Einheitsverfahren zur Untersuchung von Wasser-, Abwasser und Schlamm (DEV), Beuth - Verlag, Berlin
------------------	--

Modulbeschreibung		4.6 U – Einführung in die Geotechnik		
Semester		4		
Lehrveranstaltungen (SWS)		LV 1		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		Vermittlung der bodenmechanischen Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Baugologie; • Geotechnische Labor- und Feldversuche; • bodenmechanische und bautechnische Klassifikation von Böden; • Baugrunderkundung und Interpretation; • Bodenphysik, Struktur von Böden; • Wasser im Boden; • Strömungsnetze; • Dichtwände. 		
Qualifikationsziele		Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende <ul style="list-style-type: none"> • Böden selbständig bodenmechanisch und bautechnisch klassifizieren; • Bodenkenngößen aus Labor- und Feldversuchsergebnissen ableiten; • Geotechnische Schnitte entwickeln; • Strömungsnetze für verschiedene Situationen entwickeln; • Verschiedene Verfahren zur Herstellung von Dichtwänden nennen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 40 (56) Stunden Online: 16 (0) Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WiSe		
Voraussetzungen nach BPO		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Integrierte Veranstaltung	2			
Online/digitale Veranstaltung	1			
Labor/Feld/Praktikum	1	15	nach Bedarf	Laborkapazität
Literatur, Lehr- und Lernprogramme		<ul style="list-style-type: none"> • Kempfert und Lüking; Geotechnik nach Eurocode, Band 1: Bodenmechanik; Bauwerk Verlag • Schweitzer und Gäßler; Bodenmechanik Praxis, Bauwerk Verlag • DIN Normen (Baugrunderkundung; geotechnische Laborversuche, Klassifikation, geotechnische Berechnungsverfahren); Beuth Verlag • Prinz, H.; Abriss der Ingenieurgeologie; Enke Verlag • Richwien, W./ Lesung, K.; Bodenmechanisches Praktikum; Verlag Glückauf • Schmidt, Buchmaier und Vogt-Breyer; Grundlagen der Geotechnik; 5. Auflage; Springer Vieweg 		

Modulbezeichnung	5.1 U – Landwirtschaftlicher Wasserbau
Fachsemester	5
Lehrveranstaltungen	LV 1: Bewässerung und Beregnung (2 SWS) LV 2: Dränung/Entwässerung (2 SWS)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Vermittlung grundlegender Kenntnissen des landwirtschaftlichen Wasserbaus insbesondere der Verfahren der Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen und der Regulierung landwirtschaftlich genutzter Flächen durch Dränung/Entwässerung.</p> <p><u>Bewässerung und Beregnung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (Boden, Klima, Pflanze), • Bewässerungssysteme und -verfahren, • Bereitstellung und Verteilung von Wasser, • Entwurf und Ausführung von Bewässerungsvorhaben, • Bewässerungsmanagement • Auswirkungen der Bewässerung auf Umwelt und Wasserressourcen. <p><u>Entwässerung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen zur Regelung des Bodenwasserhaushaltes durch Dränung und Unterbodenmeliorationen, • Planung und Bemessung, hydraulische Berechnungen, • Ausführungen, • Planung, Errichtung und Betrieb von Bauwerken (Schöpfwerke und Siele).
Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • standortspezifische und pflanzenökologische Grundlagen der Bewässerung und Dränung benennen und fallspezifisch beurteilen, • Funktionsprinzipien von Bewässerungssystemen und Bewässerungsverfahren einschließlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte beschreiben, gegenüberstellen und beurteilen, • Planungs-, Entwurfs- und Bauverfahren der landwirtschaftlichen Entwässerung einordnen und Nutzen, Kosten sowie Nebenwirkungen analysieren.
Vergabe von Leistungspunkten	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1
Leistungspunkte	5
Arbeitsaufwand	<p>Präsenz: 56 Stunden</p> <p>Selbststudium: 94 Stunden</p> <p>Gesamt 150 Stunden</p>
Dauer und Häufigkeit des Angebots	1 Semester, jährlich im WiSe
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1
Empfohlene Voraussetzungen	Wasserbau und Hydrologie, Hydromechanik
Verwendbarkeit	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1

Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppen-größe	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Literatur		<p>Jeweils in aktueller Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achtnich, W., 1980: Bewässerungslandbau, Ulmer Verlag, ISBN 3-8001-2124-7. • DIN-Taschenbuch 187, 2007: Bewässerung, Entwässerung. 5. Aufl., ISBN 978-3-410-16461-6 • DIN 1185, 2015: Regelung des Bodenwasserhaushaltes durch Rohrdränung und Unterbodenmelioration. Teil 1-3 • Eggelsmann, R.: Dränanleitung, 2. Aufl., Verlag Paul Parey, 1981, ISBN 3-490-15216-6 • Jensen, M.E.: Design and operation of farm irrigation systems. ASAE Monograph No. 3, 1980, ISDN 0-916150-28-3 • Skaggs, R.W. and J. van Schilfgaarde: Agricultural Drainage. Agronomy 38, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin/USA, 1999, ISBN 0-89118-141-5 / 978-0-89118-141-5 • Rickmann, M. & Sourell, H.: Bewässerung in der Landwirtschaft. Erling Verlag GmbH, 2014 		

Modulbezeichnung		5.2 U – Wahlpflicht 1 / Projekt		
Fachsemester		5		
Lehrveranstaltungen		s. aktuelle Fassung Wahlpflichtangebotskatalog		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Qualifikationsziele		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz:	56 Stunden	
		Selbststudium:	94 Stunden	
		Gesamt	150 Stunden	
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WiSe		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Literatur, Lehr- und Lernprogramme		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		

Modulbezeichnung	5.3 U – Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung
Fachsemester	5
Lehrveranstaltungen	LV 1: Hydrogeologie (2 SWS), LV 2: Grundwasserbewirtschaftung (2 SWS)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Erwerb grundlegender geologischer, hydrogeologischer, hydrogeochemischer sowie geotechnischer Kenntnisse zur Beschreibung des Untergrundaufbaus und der Stoffströme; Erwerb von Fertigkeiten bei der praktischen Ermittlung und Interpretation geotechnischer und hydrogeologischer Kenndaten aus Feld- und Labormessungen.</p> <p><u>Hydrogeologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Geologie mit Bezug zur Hydrogeologie (exogene und endogene Dynamik, Grundlagen der Stratigraphie und Lithologie, geologische Faziesräume) • Geotechnische und hydrogeologische Erkundung des Untergrundes • Geotechnische und hydrogeologische Klassifizierung des Untergrundes • Bestimmung und Interpretation bodenmechanischer und hydrogeologischer Kennwerte (Grunddaten aus Feld- und Laborbestimmungen, Durchführung einfacher hydraulischer Tests auf dem Freigelände der Ostfalia) • Grundwasserhydraulik • Grundlagen der Bohrtechnik und Bau von Brunnen und Grundwassermessstellen • Einsatz von Isotopenmethoden zur Ermittlung von Alter/Genese/Fließpfaden von Grundwässern • Nutzungskonkurrenzen im Grundwasser • Grundwasser im Zusammenhang mit Tiefenlagern im Untergrund <p><u>Grundwasserbewirtschaftung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • EG-Wasserrahmenrichtlinie, Grundwasserkörper, Abgrenzung von Schutz- und Einzugsgebieten • Wasserhaushalt terrestrischer Ökosysteme • Messung und Berechnung von Wasserhaushaltsgrößen • Bestimmung der Grundwasserneubildung • nutzbares Grundwasserdargebot / Auswirkungen von Grundwasserentnahmen • Bewirtschaftung von Grundwasservorkommen • Grundwassermonitoring und Messnetze • Chemismus der Grundwässer • Grundwassermodellierung, Einführung
Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geologische, hydrogeologische und geotechnische Methoden für die praktische Anwendung nutzen, • fachliche Grundlagen bei der Erfassung und Beschreibung des Untergrundaufbaus darstellen und Kennwerte aus Feld- und Laborbestimmungen interpretieren, • die reale Verdunstungsleistung empirisch bestimmen und exemplarisch mit einfachen Methoden berechnen, • Methoden zur Bestimmung der Grundwasserneubildung unterscheiden und bewerten.
Vergabe von Leistungspunkten	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1

Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz:	56 Stunden	
		Selbststudium:	94 Stunden	
		Gesamt	150 Stunden	
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WiSe		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Literatur		Jeweils in aktueller Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Fetter, C.W.: Applied Hydrogeology, Prentice Hall. • Hölting, B., Coldewey, W.G.: Hydrogeologie; Spektrum Akademischer Verlag. • Langguth, H.-R., Voigt, R.: Hydrogeologische Methoden, Springer Verlag. • Matthes, G., Ubell, K.: Lehrbuch der Hydrogeologie; Bd. 1; Allgemeine Hydrogeologie, Grundwasserhaushalt. 2. • Rushton K.R.: Groundwater hydrology, Wiley-Verlag. • Weight, W.D.: Hydrogeology Field Manuell, The McGraw-Hill Companies. 		

Modulbezeichnung		5.4 U – Wasserversorgung		
Fachsemester		5		
Lehrveranstaltungen		LV1: Wassergewinnung (1 SWS) LV 2: Wasseraufbereitung (1 SWS) LV 3: Wasserverteilung (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Wasservorkommen, Wassergewinnung, • Wasserbeschaffenheit, Trinkwasseraufbereitung • Wasserbedarf, Wasserabgabe/-verbrauch, Brandschutz • Wasserförderung, Pumpen, DE-Anlagen • Wasserspeicherung, Wasserzähler • Wasserverteilung, Netzberechnung 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Aufgaben und Systeme der kommunalen Wasserversorgung beschreiben, • wichtige Randbedingungen bei der Planung und beim Betrieb von Anlagenkomponenten identifizieren, • Anlagen zur Gewinnung, Aufbereitung, Förderung, Speicherung und Verteilung von Trinkwasser den Regeln der Technik entsprechend auswählen und dimensionieren, • bauliche Einrichtungen der Trinkwasserversorgung technisch und wirtschaftlich bewerten und betreiben. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Grundkenntnisse der Physik, Chemie, Mathematik, Hydromechanik		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	1	40	1	
LV 2 Integrierte Veranstaltung	1	40	1	
LV 3 Integrierte Veranstaltung	2	40	1	
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Rogalla, Holweg, Joost: Folienskript Wasserversorgung (wird als pdf-Version zur Verfügung gestellt) • Karger, R., Hoffmann, F.: Wasserversorgung. Springer Vieweg, 14. Aufl., 2014 (Springer eBook) • Mutschmann, J. / Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung Vieweg Verlag, 15. Aufl., 2011 (Springer eBooks) 		

Modulbezeichnung	5.5 U – Altlastensanierung und Bodenmanagement
Semester	5
Lehrveranstaltungen (SWS)	LV1: Altlastensanierung (2 SWS) LV 2: Bodenmanagement (2 SWS)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Altlastensanierung</u> Kenntnisse über die Erfassung, Bewertung und Sanierung von Altlasten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse zu gesetzlichen Anforderungen (z.B. BBodSchG), • Überblick über die Systematik der Altlastenerkundung von der Erfassung bis zur Detailuntersuchung, • Kenntnisse zu Probenahmetechniken, Erkundungsstrategien und Laboranalytik, • Kenntnisse zur Sanierungsplanung und Sanierungsausführung mit zugehöriger Nachsorge. <p><u>Bodenmanagement</u> Kenntnis des Flächenrecyclings und die Reduzierung der Inanspruchnahme von Naturflächen für Zwecke der Siedlung und des Verkehrs mit ihren verschiedenen Aspekten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von Industriebrachen zur Siedlungsentwicklung, • Strategien, innovative Instrumente und Perspektiven für das Flächenrecycling auch im Zusammenhang mit der städtebaulichen Entwicklung (Innenentwicklung), • Finanzierungsfragen und Organisationsformen des Flächenrecyclings. <p>Das Bodenmanagement behandelt die Handhabung siedlungsbedingt vorbelasteter Böden. Hierzu zählen besonders:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Grundlagen bei der Verwertung und Entsorgung von Böden, • Bodenmanagement in Flächenrecyclingprojekten, • Abbruch / Rückbau / Aufbereitung von Abbruchmassen.
Qualifikationsziele	<p><u>Altlastensanierung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erkennen die Auswirkungen von schädlichen Bodenveränderungen auf die Schutzgüter „menschliche Gesundheit und Qualität des Grundwassers“, • benennen die erforderlichen Maßnahmen zur Erkundung von Boden- und Grundwasserkontaminationen, • entwickeln Lösungsansätze zur Sanierung von Boden- und Grundwasserkontaminationen, • bringen die Sanierungsansätze in Zusammenhang mit der geplanten baulichen Folgenutzung, • entwickeln Eigeninitiative in der Datenrecherche und Kreativität bei der Entwicklung ganzheitlicher Lösungsansätze und deren Präsentation. <p><u>Bodenmanagement</u> Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen die Hintergründe für die tägliche Flächeninanspruchnahme von 50 ha für Siedlung und Verkehr, • formulieren Lösungsansätze in Form von Maßnahmen des Flächenrecyclings zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, • beschreiben Strategien zur Revitalisierung vormals gewerblich- industriell sowie für Verkehrszwecke genutzter Flächen,

	<ul style="list-style-type: none"> entwickeln Konzepte zum Bodenmanagement beim Flächenrecycling und sonstigen Baumaßnahmen, entwickeln Vorschläge zur Verwertung mineralischer Abfälle. 			
Vergabe von Leistungspunkten	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1			
Leistungspunkte	5			
Arbeitsaufwand	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden			
Dauer und Häufigkeit des Angebots	1 Semester, jährlich im WS			
Voraussetzungen nach BPO	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Verwendbarkeit	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)			
Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2	40	1	
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2	40	1	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Einschlägige Gesetzgebungen und Verordnungen Baufachliche Richtlinien des Bundes Länderregelungen und Verfahrensbeschreibungen Ergebnisse aus Forschungsverbänden 			

Modulbezeichnung		5.6 U – Wahlpflicht 2 / Projekt		
Fachsemester		5		
Lehrveranstaltungen		s. aktuelle Fassung Wahlpflichtangebotskatalog		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Qualifikationsziele		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz:	56 Stunden	
		Selbststudium:	94 Stunden	
		Gesamt	150 Stunden	
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im WiSe		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Literatur, Lehr- und Lernprogramme		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		

Modulbezeichnung		6.1 U – Wahlpflicht 3 / Projekt		
Fachsemester		6		
Lehrveranstaltungen		s. aktuelle Fassung Wahlpflichtangebotskatalog		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Qualifikationsziele		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SoSe		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Literatur, Lehr- und Lernprogramme		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		

Modulbezeichnung		6.2 U – Verfahrens- und MSR-Technik Wasser/Abwasser		
Fachsemester		6		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Chemisch/physikalische Verfahren der Wasser- und Abwasserbehandlung (3 SWS) LV 2: MSR-Technik (1 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Kenntnis der wichtigsten in der Wasseraufbereitung und in der (Industrie-)Abwasserbehandlung eingesetzten Verfahren, ihrer Anwendungsbereiche und Grenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der gesetzlichen Anforderungen und technischen Richtlinien für die Wasserwirtschaft in der Industrie • Kenntnisse der wichtigsten Unit Operations, insbesondere: Schwerkraftabscheidung (Parallelplatten-abscheider, Flotation), Raum- und Flächenfiltration, chemische Fällung/ Flockung, Membranverfahren, Adsorptionsverfahren und Ionenaustauschverfahren, Gasaustausch • Kenntnisse der in abwassertechnischen Anlagen angewandten Messverfahren zur Prozesskontrolle und –regelung • Urteilsvermögen über Eignung der unterschiedlicher Verfahren in Abhängigkeit von den jeweiligen Randbedingungen 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Methoden zum innerbetrieblichen Gewässerschutz (Vermeidung, Kreislaufführung) erläutern, • die Funktion und technischen Merkmale von Unit Operations und ihre Funktion innerhalb von Prozessketten erläutern, • anhand von Beispielen Anlagen zur chemisch/ physikalischen Wasserbehandlung dimensionieren, • die Funktionsweise und Einsatzbereiche von praxisrelevanten Messverfahren sowie verschiedene Regelungsstrategien kennen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		<p>Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden</p>		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Einführung in die Umweltbiotechnologie, Physik; Chemie; Gewässerschutz und Abwasserbehandlung		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	3	40	1	
LV 2 Integrierte Veranstaltung	1	40	1	
Übung/Labor/Praktikum				
Exkursionen				
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • ATV (1999): ATV-Handbuch Industrieabwasser, Grundlagen, Ernst und Sohn, Berlin, ISBN 3-433-01464-7 • Brauer, Heinz (1996): Handbuch des Umweltschutzes, Bd. 4: Behandlung von Abwässern, Springer-Verlag, Berlin 1996 		

	<ul style="list-style-type: none">• Hütte (1999): Hütte Umweltschutztechnik, Springer Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-55897-7• Schmok, K. et. al. (1995): Abwasserreinigung: Behandlung industrieller Abwässer , expert verlag Renningen-Malmsheim, ISBN 3-8169-1259-1• Schwister K. (2001): Taschenbuch der Verfahrenstechnik Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21253-1
--	--

Modulbezeichnung		6.3 U – Wahlpflicht 4 / Projekt		
Fachsemester		6		
Lehrveranstaltungen		s. aktuelle Fassung Wahlpflichtangebotskatalog		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Qualifikationsziele		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SoSe		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen, Bauingenieurwesen im Praxisverbund & Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Literatur, Lehr- und Lernprogramme		s. Modulbeschreibungen Wahlpflichtangebotskatalog		

Modulbezeichnung		6.4 U – Hochwasserrisikomanagement und Küsteningenieurwesen		
Fachsemester		6		
Lehrveranstaltungen		LV 1: Hochwasserrisikomanagement (2 SWS) LV 2: Küsteningenieurwesen (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p><u>Hochwasserrisikomanagement:</u> Wissen über die Entstehung und die Auswirkungen von Naturgefahren am Beispiel Hochwasser sowie Sturzfluten und deren Auswirkungen auf bebaute Gebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreislauf des Hochwasserrisikomanagements • Europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie • Maßnahmen des baulichen und operationellen Hochwasserschutzes (Hochwasserrückhaltebecken, Deiche, Hochwasserkarten) • Information und Beteiligung der Öffentlichkeit • Maßnahmen im Hochwasserfall wie Deichverteidigung, mobile Schutzsysteme <p><u>Küsteningenieurwesen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gezeiten, Hauptwerte der Tidekurve, • Seegang, Seegangparameter, Lineare Wellentheorie, Flachwassereffekte • Sturmfluten, Windstau, Meeresspiegelanstieg, • Wellenauflauf, • Sperrwerke, Seedeiche, Deckwerke, Wellenbrecher, • Ufermauern, Vorlandsicherung, Lahnungen, flächenhafter Küstenschutz • Naturnaher Küstenschutz, Building-with-Nature 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Hochwasserrisikomanagement als ganzheitliche Aufgabe mit ihren Wechselwirkungen erkennen • Belastungen auf Küstenschutzbauwerke ermitteln, • Hochwasser- und Küstenschutzbauwerke einschätzen, • Relevanz und Funktion von Hochwasser- und Küstenschutzbauwerken aufzeigen. 		
		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		Grundkenntnisse der Physik, Mathematik, Statistik, Hydrologie, Hydraulik, Geotechnik		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bau- und Umweltingenieurwesen		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Folienskripte zu den Vorlesungen • EAU 2020: Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Ufereinfassungen" Häfen und Wasserstraßen, Berlin, Ernst, 2020 • EAK 2002 korrigierte Ausgabe 2020: Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzwerken. Heide, Westholsteinische 		

	<p>Verl.-Anst., Boyens, Korrigierte Ausgabe, 2020</p> <ul style="list-style-type: none">• Malcherek, A.: Gezeiten und Wellen: In Küsteningenieurwesen und Ozeanographie, 2. Aufl. 2018., Springer Vieweg, 2018• Patt, H. und R. Jüppner (2013) Hochwasserhandbuch. Auswirkungen und Schutz. Springer Verlag, Berlin• U. Müller 2010: Hochwasserrisikomanagement, Theorie und Praxis. Verlag Vieweg + Teubner, Wiesbaden.• Arbeitsblätter und Merkblätter der DWA
--	---

Modulbezeichnung		6.5 U – Kreislauf- und Abfallwirtschaft		
Fachsemester		6		
Lehrveranstaltungen		Abfallströme, Abfallogistik, mechanische, thermische und biologische Behandlungsverfahren		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und des dazugehörigen untergesetzlichen Regelwerkes, • Wissen über Masse und Zusammensetzung fester Abfälle • Kenntnis der Verfahren zu Sammlung, Transport (Abfallogistik) • Kenntnis von Verfahren zur thermischen, mechanischen und biologischen Abfallbehandlung • Planung und Bemessung von Abfallbehandlungsanlagen, • Entwicklung von Stoffstrom- und Energiebilanzen 		
Qualifikationsziele		Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische, biologische und thermische Verfahren zur Abfallbehandlung beschreiben, • Sammlungs- und Transportsysteme und Abfallbehandlungsanlagen Stoffstrom bezogen planen, • Sammel- und Transportsysteme bewerten, • Effizienz der Abfallbehandlungsanlagen einschätzen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden Gesamt: 150 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester, jährlich im SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1		
Empfohlene Voraussetzungen		U 1.6 Umwelttechnologie/ Biologie		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen)		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Vorlesung	4	40	1	
Übung/Seminar				
Übung/Labor/Praktikum				
Exkursionen				
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Bilitewski, B., Härdtle, G., Marek, K.: Abfallwirtschaft Handbuch für Praxis und Lehre; Springer-Vieweg Verlag Berlin, 2013 • Kranert, M., Cord-Landwehr, K. (Hrsg.): Einführung in die Abfallwirtschaft, Teubner Verlag, 2010 • Thomé-Kozmiensky, K., Beckmann, M.: Energie aus Abfall, Band I-V, TK Verlag Neuruppin, 2008 • Müll und Abfall, Erich Schmidt Verlag (Zeitschrift) 		

Modulbezeichnung	6.6 U – Umweltrecht						
Semester	6						
Lehrveranstaltungen	Umweltrecht						
Sprache	Deutsch						
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen über allgemeine und umweltrelevante Rechtsvorschriften und Gesetze. • Erwerb grundlegender Rechtskenntnisse zur Überwachung, zum Betrieb und zur Planung von bau- und umweltrelevanten Anlageninsbesondere auf den Gebieten Wasser, Abfall und Immissionsschutz <p><u>Einführung ins Umweltrecht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umwelt- und Verwaltungsrecht (Grundlagen und Struktur) • Wasserrecht • Abfall- und Altlastenrecht • Immissionsschutzrecht • Umweltverträglichkeit • Bodenschutzrecht • Naturschutzrecht • Chemikalienrecht • Klima und Energie 						
Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreicher Beendigung dieses Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die für Ingenieure in ihrem beruflichen Umfeld existierenden Grundlagen des Umwelt- und Verwaltungsrechts benennen, • die Rechtsgebiete des privaten und öffentlichen Rechts gegeneinander abgrenzen, • die Grundlagen des Umweltrechts erklären, • die Grundzüge des Umweltrechts anwenden, • Grundlagen des Verwaltungsrechts umreißen, • Zusammenhänge unterschiedlicher und interdisziplinärer Rechtsgebiete des Umweltrechtes gegenüberstellen, • Verwaltungshandeln im Umweltbereich nachvollziehen, • Genehmigungsverfahren im Umweltbereich durchführen / begleiten, • Strukturen / Zuständigkeiten in der Umweltverwaltung benennen. 						
Vergabe von Leistungspunkten	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1						
Leistungspunkte	5						
Arbeitsaufwand	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 70%;">Präsenz:</td> <td style="text-align: right;">56 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium:</td> <td style="text-align: right;">94 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td style="text-align: right;">150 Stunden</td> </tr> </table>	Präsenz:	56 Stunden	Selbststudium:	94 Stunden	Gesamt	150 Stunden
Präsenz:	56 Stunden						
Selbststudium:	94 Stunden						
Gesamt	150 Stunden						
Dauer und Häufigkeit des Angebots	1 Semester, jährlich im SS						
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1						
Empfohlene Voraussetzungen	Keine						
Verwendbarkeit	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1						

Lehr- und Lernformen	SWS Präsenz				
Integrierte Veranstaltung	4				
Literatur	In jeweils aktueller Auflage: <ul style="list-style-type: none"> • Marcus Lau: „Die Kontrolle des Schutzes von Natur und Landschaft in der Bauleitplanung“ • Murken, Claus: „Verwaltungsrecht – leicht gemacht“ • Winfried Kluth, Ulrich Smeddinck: „Umweltrecht: Ein Lehrbuch“ • Peter-Christoph Storm: „Umweltrecht: Einführung“ • Matthias Bank: „Basiswissen Umwelttechnik“ 				

Modulbezeichnung	7.1 U – Praxisprojekt						
Semester	7						
Lehrveranstaltungen	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1						
Sprache	Wahlweise Deutsch oder im Einvernehmen mit der/dem betreuenden Professor/in in einer Fremdsprache						
Inhalte	<p>Der Ort und das Thema für das Praxisprojekt können in Absprache mit der/dem betreuenden Professor/in vom Studierenden weitgehend frei gewählt werden. Es soll methodisch und inhaltlich auf die anschließende Anfertigung der Bachelor-Arbeit ausgerichtet sein.</p> <p>Das Praxisprojekt umfasst einen Zeitraum von 14 Wochen. Darin enthalten sind eine Phase von 12 Wochen am Arbeitsort und zwei Wochen für die Vor- und Nachbereitung sowie die Erstellung des Projektberichtes. Es gliedert sich in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Arbeitsumgebung und die Struktur des Unternehmens • Erstellen eines Arbeitsplans mit Arbeitsphasen, -inhalten und zeitlichem Ablauf • Durchführung der Arbeiten • Präsentation der Ergebnisse (Zwischen- und Abschlusspräsentation) 						
Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Abhängigkeit vom gewählten Arbeitgeber Fachkenntnisse vertiefen, • die im Studium erworbenen Kenntnisse im unternehmerischem Umfeld anwenden, • Arbeitsabläufe planen, • im Team arbeiten, • mit Unternehmensmitarbeitern verschiedener Gruppen auf unterschiedlichen Hierarchieebenen kommunizieren, • strukturiert und selbstständig arbeiten, • sich fremde Arbeitsumgebungen erschließen. 						
Vergabe von Leistungspunkten	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1						
Leistungspunkte	15						
Arbeitsaufwand	<table> <tr> <td>Präsenz:</td> <td>10 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium:</td> <td>440 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td>450 Stunden</td> </tr> </table>	Präsenz:	10 Stunden	Selbststudium:	440 Stunden	Gesamt:	450 Stunden
Präsenz:	10 Stunden						
Selbststudium:	440 Stunden						
Gesamt:	450 Stunden						
Dauer und Häufigkeit des Angebots	1 Semester, WiSe oder SoSe						
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1						

Modulbezeichnung	7.2 U – Bachelorarbeit mit Kolloquium
Semester	7
Lehrveranstaltungen (SWS)	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1
Sprache	Wahlweise Deutsch oder im Einvernehmen mit der/dem Erstprüfenden in einer Fremdsprache
Inhalte	<p>Die Bachelorarbeit stellt den Studienabschluss dar. Die Studierenden bearbeiten praxisrelevante Themen mit einer systematischen Vorgehensweise. Sie präsentieren und diskutieren ihre Ergebnisse den Prüfern in einem Kolloquium.</p> <p>Das Thema der Arbeit kann von den Studierenden im Rahmen der bestehenden Angebote frei gewählt werden. Die Bachelorarbeit baut i. d. R. auf den Inhalten des zuvor geleisteten Praxisprojektes auf. Dabei ist darauf zu achten, dass das Thema in den Kontext des Studiengangs passt. Dies ist im Einzelfall von der/dem betreuenden Professor/in (ggf. in Absprache mit dem Prüfungsausschuss) festzustellen.</p> <p>In der Bachelorarbeit werden aktuelle Themen aus der Praxis, der praxisorientierten Forschung oder dem Technologietransfer der Hochschule aufgegriffen und in einem begrenzten Rahmen von den Studierenden selbständig bearbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbeschaffung und -aufbereitung, • Erfassen von Problemstellungen, • Analyse von bestehenden Situationen, • Bestimmung von Untersuchungsmethoden / Versuchsaufbauten • Definition systematischer Untersuchungsreihen, • Einsatz mathematisch/numerischer Methoden, • Ableitung von Konzepten, Interpretation von Ergebnissen
Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Abhängigkeit vom gewählten Thema Fachkenntnisse vertiefen, • die im Studium erworbenen Kenntnisse im unternehmerischem Umfeld anwenden, • Arbeitsabläufe planen, • konsequent unter Beachtung von zeitlichen Restriktionen arbeiten, • mit Unternehmensmitarbeitern verschiedener Gruppen auf unterschiedlichen Hierarchieebenen kommunizieren, • strukturiert und selbstständig arbeiten, • sich fremde Arbeitsumgebungen erschließen.
Vergabe von Leistungspunkten	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1
Leistungspunkte	15 (Bachelorarbeit 12 LP, Kolloquium 3 LP)
Arbeitsaufwand	<p>Präsenz: 28 Stunden</p> <p>Selbststudium: 422 Stunden</p> <p>Gesamt: 450 Stunden</p>
Dauer und Häufigkeit des Angebots	14 Wochen, davon 10 Wochen Bearbeitungszeit Bachelorarbeit, WiSe und SoSe
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung	Siehe aktuelle Fassung BPO Bauingenieurwesen und Wasser- und Bodenmanagement (Umweltingenieurwesen), Anhang 1