

## **Studienordnung für den konsekutiven Master-Studiengang Hydro Science and Engineering**

Vom 14. Februar 2017

Aufgrund von § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz - SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Studienbeginn und Studiendauer
- § 5 Lehr- und Lernformen
- § 6 Aufbau und Ablauf des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums
- § 8 Leistungspunkte
- § 9 Studienberatung
- § 10 Anpassung von Modulbeschreibungen
- § 11 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Studienablaufplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetzes und der Prüfungsordnung Ziel, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums für den konsekutiven Master-Studiengang Hydro Science and Engineering an der Technischen Universität Dresden.

## **§ 2 Ziele des Studiums**

(1) Die Studierenden haben eine breite übergreifende Kompetenz in den Hydrowissenschaften und ihren ingenieurmäßigen Anwendungen mit einem deutlichen Schwerpunkt zur Bewältigung weltweit relevanter Wasserprobleme erworben. Aufbauend auf interdisziplinären Kenntnissen wie: Nutzung des Wasserdargebotes nach räumlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen; Bestimmung und Bewertung von Stoffen und Stofftransportprozessen in Böden und Wasser; Grundlagen der Planung und des Betriebes technischer Systeme zur Gewinnung, Speicherung, Umverteilung von Wasser und der Unterhaltung von Wasserbauwerken, verfügen die Studierenden über die Fähigkeiten, in Kommunikation mit relevanten Akteuren und durch Nutzung entsprechender Bauwerke die Landnutzung zu managen, um Mensch, Landschaft und Güter zu schützen.

(2) Die Absolventen sind durch die in der praktisch-berufsorientierten und zugleich wissenschaftlichen Ausbildung erworbenen Kenntnisse in der Lage, vielfältige und komplexe Aufgabenstellungen zu bewältigen. Sie verfügen über Fähigkeiten zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Ressource Wasser in verschiedenen Klimazonen einschließlich der Bewahrung der Ressource Wasser als Lebensmittel; zur umweltgerechten Behandlung des Abwassers; zur Sanierung gefährdeter und geschädigter Standorte. Ebenfalls verfügen die Absolventen über die Fertigkeiten zur Ausarbeitung adäquater Problemlösungen durch Projektierung, Durchführung und Kontrolle von nationalen und internationalen Wasservorhaben in einer sich global verändernden Welt. Nach entsprechender Einarbeitungszeit in der Berufspraxis sind die Absolventen für leitende Tätigkeiten in nationalen wie internationalen Behörden und Organisationen; Mitarbeit in Planungs- und Beratungsbüros; Übernahme der Betriebsführung wasserwirtschaftlicher Anlagen oder Lösung interdisziplinärer Forschungsaufgaben in den Hydrowissenschaften befähigt.

## **§ 3 Zugangsvoraussetzungen**

(1) Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist der Nachweis eines ersten in Deutschland anerkannten berufsqualifizierenden Hochschulabschlusses oder ein Abschluss einer staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademie in einem naturwissenschaftlichen Studiengang wie Hydrologie, Meteorologie, Geographie, Geologie, Chemie, Biologie bzw. in einem ingenieurwissenschaftlichen Studiengang wie Wasserwirtschaft, Bauingenieurwesen, Abfallwirtschaft und Altlasten, Landschaftsarchitektur, Forst- und Agraringenieurwesen, Umweltingenieurwesen oder einem fachverwandten Studiengang mit mindestens sechs Semestern Regelstudienzeit.

(2) Studium und Prüfungen setzen die Kenntnis der englischen Sprache voraus. Die sichere Beherrschung der englischen Sprache ist nachzuweisen sofern Englisch nicht die Muttersprache des Bewerbers ist. Der Nachweis hat anhand des Ergebnisses eines international angebotenen Standardtests zu erfolgen, vorzugsweise IELTS-Test Ergebnis mindestens 6 Punkte, TOEFL-Test internetbasiert Minimum 79, computerbasiert 213, und paperbasiert mindestens 550 Punkte, Uni-Cert III.

(3) Voraussetzung für die Zulassung ist darüber hinaus der Nachweis der besonderen Eignung. Näheres regelt die Ordnung zur Feststellung der besonderen Eignung für den Master-Studiengang Hydro Science and Engineering (Eignungsfeststellungsordnung).

#### **§ 4**

#### **Studienbeginn und Studiendauer**

(1) Das Studium kann jeweils zum Wintersemester aufgenommen werden.

(2) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester und umfasst neben der Präsenz das Selbststudium sowie die Master-Prüfung.

#### **§ 5**

#### **Lehr- und Lernformen**

(1) Der Lehrstoff ist modular strukturiert. In den einzelnen Modulen werden die Lehrinhalte durch Vorlesungen, Übungen, Seminare, Praktika, Workshops, Exkursionen, Tutorien und Selbststudium vermittelt, gefestigt und vertieft. In Modulen, die erkennbar mehreren Prüfungsordnungen unterliegen, sind für inhaltsgleiche Lehrformen Synonyme zulässig.

(2) In Vorlesungen werden die Stoffgebiete der Module dargelegt und erörtert. Übungen dienen dem Erwerb notwendiger methodischer und inhaltlicher Kenntnisse. Der Stoff der Vorlesungen wird vertieft und ergänzt sowie anhand von Übungsaufgaben erarbeitet. Seminare ermöglichen den Studierenden, sich auf der Grundlage von Fachliteratur oder anderen Materialien unter Anleitung selbst über einen ausgewählten Problembereich zu informieren, das Erarbeitete vorzutragen, in der Gruppe zu diskutieren und/oder schriftlich darzustellen. Praktika dienen der Anwendung des vermittelten Lehrstoffes im Labor und im Feld sowie dem Erwerb weiterer praktischer Fertigkeiten. Sie unterstützen die Verbindung von Theorie und Praxis und erschließen spezielle Themen. Exkursionen führen unter wissenschaftlicher Leitung zu Lernorten außerhalb der Universität und dienen der Erkundung einschlägiger fachspezifischer Sachverhalte in Natur und Gesellschaft sowie der Veranschaulichung des Lehr- und Lernstoffes als konkrete wasserwirtschaftliche Prozesserscheinungen in ihren räumlichen und zeitlichen Dimensionen. Workshops sind Lehrveranstaltungen, in denen ein fachliches Problem diskutiert und erarbeitet wird, die Ergebnisse zusammenfassend präsentiert werden und ein Erfahrungsaustausch unter den Teilnehmern stattfindet. In Tutorien werden Studierende, insbesondere Studienanfänger, lernbegleitend bei der Vertiefung von Grundkenntnissen und -fertigkeiten unterstützt.

## **§ 6**

### **Aufbau und Ablauf des Studiums**

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf die ersten drei Semester konzentriert. Das vierte Semester steht für die Anfertigung der Master-Arbeit und das Kolloquium zur Verfügung.

(2) Das Studium gliedert sich in einen einsemestrigen Grundkurs und einen dreisemestrigen Aufbaukurs. Der Grundkurs umfasst 6 Pflichtmodule. Die Module des Grundkurses dienen dazu bereits vorhandene Kenntnisse mit mathematisch-naturwissenschaftlicher sowie ingenieurwissenschaftlicher Relevanz anzugleichen und zu vertiefen sowie Studierenden mit einer stärker naturwissenschaftlichen Vorbildung grundlegende Kenntnisse der Hydromechanik und des Wasserbaues, Studierenden mit einer stärker ingenieurwissenschaftlichen Vorbildung grundlegende Kenntnisse in Ökologie und Hydrochemie zu vermitteln. Die jeweilige Zuordnung der alternativen Pflichtmodule erfolgt durch die Zulassungskommission. Die Studierenden werden darüber mit der Zulassung informiert. Der Aufbaukurs umfasst ein Pflichtmodul und Wahlpflichtmodule im Umfang von 50 Leistungspunkten, die eine Schwerpunktsetzung nach Wahl des Studierenden ermöglichen sowie die Anfertigung der Master-Arbeit einschließlich Kolloquium.

(3) Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.

(4) Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.

(5) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, ebenso Art und Umfang der jeweils umfassten Lehrveranstaltungen sowie Anzahl und Regelzeitpunkt der erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen sind dem beigefügten Studienablaufplan (Anlage 2) zu entnehmen.

(6) Das Angebot an Wahlpflichtmodulen sowie der Studienablaufplan können auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat geändert werden. Das aktuelle Angebot an Wahlpflichtmodulen ist zu Semesterbeginn fakultätsüblich bekannt zu machen. Der geänderte Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 3 entscheidet auf Antrag der Prüfungsausschuss.

(7) Die Durchführung eines Wahlpflichtmoduls kann von einer Mindestanzahl von bis zu 10 Teilnehmern im Direktstudium abhängig gemacht werden. Die jeweilige Anzahl wird gegebenenfalls vom Modulverantwortlichen vor Semesterbeginn fakultätsüblich bekannt gemacht. Eine spätere Verringerung der Anzahl der tatsächlichen anfänglichen Teilnehmer ist auf die Durchführung ohne Auswirkung.

## **§ 7**

### **Inhalte des Studiums**

(1) Der Master-Studiengang Hydro Science and Engineering ist forschungsorientiert. Die von der Forschung geprägten Lehrinhalte und die auf die Forschung ausgerichteten Master-Arbeiten tragen dem im Besonderen Rechnung.

(2) Inhalte des Grundkurses sind spezielle mathematisch-naturwissenschaftliche sowie ingenieurwissenschaftliche Themen sowie bei einer stärker naturwissenschaftlichen Vorbildung des Studierenden Grundlagen der Hydromechanik und des Wasserbaues bzw. bei einer stärker ingenieurwissenschaftlichen Vorbildung des Studierenden Grundlagen der Ökologie und Hydrochemie.

(3) Gegenstand des Aufbaukurses ist die Bearbeitung von Forschungsaufgaben mit multidisziplinären Zielstellungen in den Hydrowissenschaften, der Klimaforschung und des globalen Wandels und die Erarbeitung von Lösungsansätzen unter Einbeziehung der in der bisherigen Ausbildung und beruflichen Praxis erworbenen Kenntnisse auf den Gebieten der Bewirtschaftung, des Aufbaus und Schutzes von Wasserressourcen in verschiedenen Klimazonen sowie des Baues und Betriebes wasserwirtschaftlicher Anlagen.

(4) Inhalte sind in Abhängigkeit von den gewählten Modulen weiterhin spezielle Themengebiete wie das Wechselspiel zwischen Hoch- und Niedrigwasser, die Bewertung von Quantität und Qualität der Naturressource, die Konflikte zwischen Ökologie und Ökonomie, sensitive Bereiche zu lokalen und globalen Wasserfragen in verschiedenen räumlich-zeitlichen Skalen sowie ein spezielles wissenschaftliches Thema im Modul Study Project, das wahlweise die wasserwirtschaftliche Sanierung eines Siedlungsgebietes, den Entwurf einer wasserwirtschaftlichen Anlage (Talsperre, Staustufe), Wasserhaushaltsberechnungen eines Flusseinzugsgebietes u. a. betrifft.

## **§ 8**

### **Leistungspunkte**

(1) ECTS-Leistungspunkte dokumentieren die durchschnittliche Arbeitsbelastung der Studierenden sowie ihren individuellen Studienfortschritt. Ein Leistungspunkt entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d. h. 30 pro Semester. Der gesamte Arbeitsumfang für das Studium entspricht 120 Leistungspunkten und umfasst die nach Art und Umfang in den Modulbeschreibungen (Anlage 1) bezeichneten Lehr- und Lernformen, die Studien- und Prüfungsleistungen sowie die Master-Arbeit und das Kolloquium.

(2) In den Modulbeschreibungen (Anlage 1) ist angegeben, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können. Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 28 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt.

## **§ 9**

### **Studienberatung**

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der TU Dresden und erstreckt sich auf Fragen der Studienmöglichkeiten, Einschreibemodalitäten und allgemeine studentische Angelegenheiten. Die studienbegleitende fachliche Beratung obliegt der Studienberatung der Fachrichtung Hydrowissenschaften. Diese fachliche Studienberatung unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung.

(2) Zu Beginn des dritten Semesters hat jeder Studierende, der bis zu diesem Zeitpunkt noch keinen Leistungsnachweis erbracht hat, an einer fachlichen Studienberatung teilzunehmen.

## **§ 10**

### **Anpassung von Modulbeschreibungen**

(1) Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können die Modulbeschreibungen im Rahmen einer optimalen Studienorganisation mit Ausnahme der Felder „Modulname“, „Inhalte und Qualifikationsziele“, „Lehr- und Lernformen“, „Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten“ sowie „Leistungspunkte und Noten“ in einem vereinfachten Verfahren geändert werden.

(2) Im vereinfachten Verfahren beschließt der Fakultätsrat die Änderung der Modulbeschreibung auf Vorschlag der Studienkommission. Die Änderungen sind fakultätsüblich zu veröffentlichen.

## **§ 11**

### **In-Kraft-Treten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

(1) Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 26.09.2011 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

(2) Studierende, die ihr Studium im Studiengang Hydro Science and Engineering an der Technischen Universität Dresden vor In-Kraft-Treten dieser Ordnung begonnen haben, beenden ihr Studium nach den Bestimmungen der Studienordnung für den Master-Studiengang Hydro Science and Engineering vom 20.08.2007.

Ausgefertigt aufgrund des Fakultätsratsbeschlusses der Fakultät Umweltwissenschaften vom 26.09.2011 und der Genehmigung des Rektorates vom 28.08.2012.

Dresden, den 14. Februar 2017

Der Rektor  
der Technischen Universität Dresden

In Vertretung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Ruck  
Prorektor für Universitätsplanung

## Anlage 1 Modulbeschreibungen

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 01	Statistics (Angewandte Statistik)	Dr. Petzoldt
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalte sind: Beschreibende Statistik, diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Hypothesentests und statistische Modellbildung, Parameterschätzung, Konfidenzintervalle, parametrische, nichtparametrische und Resamplingtests, Einführung in die Varianzanalyse, Korrelations- und Regressionsanalyse.</p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der o. g. Inhalte und besitzen Fähigkeiten zur problemorientierten Arbeit mit statistischen Methoden und Verfahren (unter Einbeziehung ausgewählter Software).</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (teilweise geblockt) und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Ingenieurmathematik, insbesondere lineare Gleichungssysteme, Differential- und Integralrechnung sowie Wahrscheinlichkeitsrechnung; aktive Computerkenntnisse, insbesondere in Tabellenkalkulationen, zumindest grundlegende Kenntnisse einer Programmierumgebung sind hilfreich.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 02	Climatology and Hydrology (Klimatologie und Hydrologie)	Prof. Bernhofer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalte sind die wesentlichen Grundlagen der Prozesse in der Atmosphäre und Hydrosphäre. Energie- und Wasserhaushalt werden auf physikalischer Basis dargestellt. Strahlung, Niederschlag, Verdunstung, oberirdischer und unterirdischer Abfluss sowie Wasser- und Energiespeicher werden behandelt. Weitere Inhalte sind die Ableitung des Klimas der Grenzschicht (aus den Standorteigenschaften sowie dem Strahlungs-, Energie- und Wasserhaushalt und die Vorstellung des Klimas für exemplarische Landnutzungen. Daneben bilden das Makroklima, seine Grundlagen und seine Variabilität einen wesentlichen Schwerpunkt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, meteorologische und hydrologische Informationen kritisch zu analysieren und für wasserwirtschaftliche Aufgaben (Planung, Bemessung, Bewirtschaftung und Anlagen) zu nutzen. Sie kennen wesentliche Prozesse in Atmosphäre und Hydrosphäre sowie Methoden zu deren Beobachtung und Modellierung. Dazu gehören insbesondere Grundprinzipien; Abschätzungsverfahren für alle Komponenten des Wasserhaushaltes.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vorkenntnisse in Physik und Mathematik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Klausurarbeiten im Umfang von je 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten arithmetischen Mittel der Noten der Klausurarbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	



<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 03	Geodesy (Geodäsie)	Prof. Wanninger
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalte sind die geodätischen Grundlagen zur Sensorik und den Aufnahme-, Auswerte-, und Visualisierungsverfahren, die für die Erfassung, Verwaltung und Darstellung raumbezogener Daten im Wasserwesen benötigt werden.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten geodätischen Aufnahme- und Auswerteverfahren und vermögen ihre Verwendungsmöglichkeiten kritisch einzuschätzen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Erweiterte Grundkenntnisse in Höherer Mathematik, Statistik, Physik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 04	Soils (Bodenkunde)	Prof. Kalbitz
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalte des Modules sind die Bodenkunde mit den Schwerpunkten Bodengeologie und Hydrogeologie, physikalische, chemische und biologische Bodeneigenschaften, Bodengenetik und Bodensystematik sowie geologische und geotechnische Zusammenhänge im Locker- und Festgestein im tieferen Untergrund. Die theoretischen Grundlagen werden ergänzt durch regionale und nutzungstechnische Aspekte für Land-, Forst- und Wasserwirtschaft.</p> <p>Die Studierenden beherrschen wesentliche Aspekte der Bodenkunde als Voraussetzung zur Bewertung von Böden in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in den Fächern Physik, Chemie und Geologie.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist Pflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 05	Hydromechanics (Hydromechanik)	Prof. Pohl
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalte sind die physikalischen Eigenschaften des Wassers, von denen ausgehend die Hydrostatik und darauf aufbauend die vorwiegend stationäre Hydrodynamik mit den folgenden Schwerpunkten: Erhaltungssätze der Flüssigkeitsmechanik, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Hydraulik der Gerinnebauwerke behandelt werden.</p> <p>Die Studierenden können hydromechanische Fragestellungen lösen, z.B. Identifikation von hydromechanischen Problemen und quantitative Lösung von hydromechanischen Aufgaben und sind befähigt zur Anwendung dieser Ergebnisse auf die Dimensionierung von Wasserbauwerken und hydrotechnischen Anlagen oder zur wissenschaftlichen Umsetzung.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Physik und höherer Mathematik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering für Studierende mit naturwissenschaftlich ausgerichtetem erstem Hochschulabschluss in Studiengängen wie Hydrologie, Meteorologie, Geographie, Geologie, Chemie, Biologie oder Physik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 06	Hydraulic Engineering (Wasserbau)	Prof. Stamm
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Aufbauend auf der Vermittlung von Wissen zu natürlichen Wasserläufen werden die Bauwerke zum Schutz vor Hochwasser (Deiche, Rückhaltebecken) und zur Nutzung des Wassers (Wehre, Talsperren, Wasserkraftanlagen) und unter wassermengenwirtschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Aspekten behandelt. Dabei wird besonderer Wert auf naturverträgliche Bauweisen, Nachhaltigkeit und erneuerbare Energien gelegt. Ergänzend wird der Verkehrswasserbau schwerpunktmäßig vorgestellt.</p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu Gestaltung, Betrieb und Bemessung von Wasserbauwerken.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Physik und höherer Mathematik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering für Studierende mit naturwissenschaftlich ausgerichtetem erstem Hochschulabschluss in Studiengängen wie Hydrologie, Meteorologie, Geographie, Geologie, Chemie, Biologie oder Physik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten. Prüfungsvorleistung ist die Bearbeitung eines Fallbeispiels im Umfang von 30 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 07	Ecology (Ökologie)	Prof. Roth
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Ökologie als reine und angewandte Naturwissenschaft, ihre Hierarchien und das Ökosystem-Konzept werden vorgestellt. Inhalte sind: Physikalisch-chemische Determinanten der Biosphäre und ihrer Teile; Evolution und Koevolution der Organismen und der Biosphäre - Wirkung der Umweltfaktoren auf Individuen und Lebensgemeinschaften sowie Verfügbarkeit und Nutzung von Ressourcen; Demographische Prozesse (Wachstum, Geburt und Tod, Wanderung, Lebenszyklen), intra- und interspezifische Konkurrenz, Mutualismus (z.B. Symbiosen) sowie in Interaktionen und Regulation in Nahrungsnetzen; Energie-, Stoff- und Informationsflüsse zwischen Individuen, Lebensgemeinschaften und in Ökosystemen; Biodiversität in unterschiedlichen Raum-/Zeitdimensionen; Globaler Wandel und Nachhaltigkeit (ökologische Dimension).</p> <p>Die Studierenden verstehen und kennen die Kausalität und die Folgen einer schnellen Veränderung dynamischer Gleichgewichte in Artenpopulationen, Lebensgemeinschaften und in der Biosphäre. Sie sind in der Lage, Möglichkeiten und Grenzen der Steuerung, Nutzung sowie Regeneration (Sanierung) und beim Schutz von Arten und Ökosystemen aufzuzeigen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesungen, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Erweiterte Kenntnisse in Physik, Chemie und Biologie.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering für Studierende mit ingenieurwissenschaftlichen Erststudium in Studiengängen wie Wasserwirtschaft, Bauingenieurwesen, Abfallwirtschaft und Altlasten, Landschaftsarchitektur, Forst- und Agraringenieurwesen oder Umweltingenieurwesen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einem Referat und alternativ aus einer Belegarbeit im Umfang von 50 Stunden oder einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Note der alternativen Prüfungsleistung (Belegarbeit oder Klausurarbeit) (75%) und der Note des Referates (25%).	

<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 08	Hydrochemistry (Hydrochemie)	Prof. Worch
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Eigenschaften des Wassers und wässriger Lösungen, Adsorption/Desorption, Säure-Base-Reaktionen, Fällung/Auflösung, Redoxreaktionen, Komplexbildung, gekoppelte Gleichgewichte.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten hydrochemischen Prozesse im natürlichen und technischen Wasserkreislauf und sind fähig, die ihnen zugrunde liegenden physikalisch-chemischen Gesetze für einfache hydrochemische Berechnungen anzuwenden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Allgemeiner Chemie.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering für Studierende mit ingenieurwissenschaftlichen Erststudium in Studiengängen wie Wasserwirtschaft, Bauingenieurwesen, Abfallwirtschaft und Altlasten, Landschaftsarchitektur, Forst- und Agraringenieurwesen oder Umweltingenieurwesen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten. Prüfungsvorleistung ist das Protokoll zum Praktikum.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 09	Study Project Integrated Water Resources Management (IWRM) (Projektstudium IWRM)	Studiendekan
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Moduls sind Aufgaben und Problemstellungen aus den Bereichen von Hydro Science and Engineering, Grundlagen des IWRM sowie Kenntnisse des Projektmanagements, der Präsentation und der Berichterlegung. Dies beinhaltet bspw. die wasserwirtschaftliche Sanierung eines Siedlungsgebietes, den Entwurf einer wasserwirtschaftlichen Anlage (Talsperre, Staustufe) oder Wasserhaushaltsberechnungen für ein Flusseinzugsgebiet. Dabei werden unter Berücksichtigung des Zusammenwirkens vielfältiger Fachgebiete Lösungsvorschläge für komplexe hydrowissenschaftliche Problemstellungen erarbeitet.</p> <p>Die Studierenden können eine Projektaufgabe definieren, bearbeiten und in Etappen über den Stand der Projektarbeit mündlich und schriftlich berichten. Der Studierende verfügt über wesentliche Fähigkeiten zur eigenverantwortlichen Konzeptionierung, Leitung und Umsetzung von Projekten und ist befähigt, ingenieurtechnisches und naturwissenschaftliches Wissen praktisch umzusetzen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 4 SWS Praktikum und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Hydrowissenschaften, Bauingenieurwesen, Rechentechnik; erweiterte mathematische und statistische Kenntnisse.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus zwei Referaten und einer Projektarbeit im Umfang von 20 Wochen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der zwei Referate (je 25%) und der Note der Projektarbeit (50%).	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten.	



<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden. Davon entfallen auf die Anfertigung des schriftlichen Teils der Projektarbeit 100 Stunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 10	International Water Issues (Internationale Wasserprobleme)	Studiendekan
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul dient dem Austausch und der Information der Studierenden untereinander. Inhalte sind ausgewählte wasser-spezifische Fragestellungen der Heimatländer, die erarbeitet und diskutiert werden wie generelle Aspekte der Wassersituation, d.h. Hydrologisches Regime, Klimasituation inklusive des zu erwartenden Klimawandels, Versorgungslage mit Trink- oder Brauchwasser, die Abwassersituation oder das Management von Hochwassern oder wasserbezogenen Naturgefahren (Erdbeben, Tsunami, etc.). Weitere Aspekte können einschlägige Projekte oder Organisationen in verschiedenen Regionen sein, und die Auseinandersetzung mit diesen unter Einbeziehung persönlicher Erfahrungen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Situation in anderen Ländern und sind in der Lage, eigene Erfahrungen zu reflektieren. Sie haben einen globalen Überblick zur Wassersituation und sind in der Lage, Gelerntes besser einzuordnen und Entscheidungen zu treffen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Seminar, ggf. mit Gastvorträgen	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Hydrowissenschaften, Kenntnisse in regionaler Wasserwirtschaft und/oder Hydrologie.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Seminararbeit im Umfang von 20 Stunden und einem Referat.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Note der Seminararbeit (40%) und der Note des Referates (60%).	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 11	Circular Economy (Kreislaufwirtschaft)	Prof. Dornack
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Kreislaufwirtschaft ist ein Modell einer nachhaltigen Wirtschaftsweise, die durch Erhalt der Ressourcen, Mehrfachnutzung und Recycling auf Umweltschutz und Umweltvorsorge abzielt. Dabei werden die Verschmutzungen an der Quelle minimiert und der Abfall reduziert. Kreislaufwirtschaft zielt nicht nur auf Abfallvermeidung, sie enthält auch den Übergang zum nachhaltigen Wirtschaften in Industrieorganisation, Infrastruktur, Standortwahl, Umweltschutz, der Wohlfahrt etc.</p> <p>Die Studierenden kennen die relevanten Stoffströme und können diese mit den aktuell gültigen Methoden bewerten (z.B. Ökobilanzen). Sie verfügen über Systemverständnis für den globalen Wandel durch die integrative Betrachtung des weltweiten Stoffstroms für Waren und der Recyclinggüte.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einem Referat sowie einer Belegarbeit im Umfang von 60 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Note für das Referat (30%) und der Note der Belegarbeit (70%).	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 12	Watershed Management I (Flussgebietsmanagement I)	Prof. Schütze
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Moduls sind Kompetenzen zur integrierten Flussgebietsbewirtschaftung, die Problemstellung und der Ablauf des Managementprozesses am Beispiel der Bewässerungslandwirtschaft. . Vorstellung und Anwendung von Methoden zur Datenerhebung und -analyse, Dargebotsbestimmung und -prognose, sowie zur Bestimmung des Wasserbedarfs. Herleitung und Einsatz von Methoden zur Speicherbemessung und -simulation sowie zur Bemessung und Simulation von Hochwasserrückhaltemaßnahmen. Diskussion der Notwendigkeit und von Konzepten eines integrierten Hochwasserschutzes. Inhalte sind zudem der Einsatz von Entscheidungshilfesystemen zur zusammenschauenden und problembezogenen Betrachtung der einzelnen Elemente in der Flussgebietsbewirtschaftung ein.</p> <p>Die Studierenden kennen wichtige Arbeitsschritte und Werkzeuge zur integrierten Flussgebietsbewirtschaftung (Datenerhebung, Analyse, Prognose, Bemessung, Simulation) unter dem Aspekt des Ausgleichs von Dargebot und Bedarf mit typischen Steuerelementen wie Speicher und Rückhaltebecken.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Erweiterte Kenntnisse in Hydrologie, Wasserbau und mathematischer Statistik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist. Das Modul schafft die Voraussetzungen für das Modul MHSE 21 – Watershed Management II.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 13	Urban Water I (Siedlungswasserwirtschaft I)	Prof. Krebs
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalte des Moduls sind ein Überblick über die Systeme der Siedlungswasserwirtschaft sowie die Verfahren der Rohwasserentnahme, der Wasseraufbereitung und -verteilung. Neben der Herangehensweise zur Dimensionierung von Aufbereitungsreaktoren und Verteilnetzen stellen Analyse und Optimierung des Betriebes und Unterhaltes einen Schwerpunkt dar. Grundlagenverständnis und ingenieurtechnische Umsetzung werden gleichermaßen gewichtet.</p> <p>Die Studierenden verfügen über die Fähigkeiten, wichtige Prozesse der Wasserversorgung zu identifizieren und abzubilden sowie die Anlagen der Wasserversorgung zu dimensionieren und deren Betrieb zu optimieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 0,5 SWS Exkursion (Halbtagesexkursion) und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse in Mathematik und Hydromechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist. Das Modul schafft die Voraussetzungen für das Modul MHSE 22 – Urban Water II.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 14	Flood Risk Management I (Hochwasserrisikomanagement I)	Prof. Bernhofer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Risikomanagement von Hochwasserereignissen erfordert komplexe, integrierte Lösungsansätze. Die Fähigkeit zur Entwicklung derartiger Ansätze setzt ein Verständnis kausaler Zusammenhänge der physischen Prozesse während und nach Hochwasserereignissen voraus. Das Modul berücksichtigt folgende Teilprozesse: Entstehung - Abflussbahnen - Überflutungsbereiche. Außerdem werden erste administrative Steuerungsmaßnahmen diskutiert. Zur Demonstration und Vertiefung werden praxisrelevante Anwendungen erläutert; der Fluttypus „Sturzflut“ wird exemplarisch in einem Workshop behandelt.</p> <p>Die Studierenden kennen das Hochwassersystem, die einzelnen Prozesse und Zusammenhänge und sind in der Lage, Risiko als Folge von Gefahr und Vulnerabilität abzuleiten.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung, 4,2 SWS Exkursion (6 Tage) und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Meteorologie, Hydrologie, mathematischer Statistik und Wasserbau.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist. Die in diesem Modul zu erwerbenden Kompetenzen werden von dem Modul MHSE 23 – Flood Risk Management II vorausgesetzt.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten, einer Seminararbeit im Umfang von 20 Stunden und einem Exkursionsbericht im Umfang von 20 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Note der Klausurarbeit (50%), der Note der Seminararbeit (30%) und der Note des Exkursionsberichtes (20%).	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 15	Biotechnology (Biotechnologie)	Prof. Werner
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Moduls sind grundlegende biotechnologische Prozesse mit Schwerpunkt auf biotechnologischen Verfahren im Umweltbereich.</p> <p>Die Absolventen kennen (Bio)abbau- und (Schad)stoffprozesse unter verschiedenen Umweltbedingungen und sind daher zum einen in der Lage, Gefährdungsabschätzungen für Schutzgüter an kontaminierten Standorten durchzuführen. Darüber hinaus können die Studierenden unterschiedliche biologische und nicht-biologische Sanierungsverfahren anwenden und Alternativen abwägen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	4 SWS Vorlesung und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse in anorganischer und organischer Chemie, Biologie, Biochemie, Physik und Mathematik sowie Grundkenntnisse in Geologie.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 16	Aquatic Ecology and Ecotoxicology (Aquatische Ökologie und Ökotoxikologie)	Prof. Berendonk
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die in diesem Modul erläuterten und diskutierten Problemfelder erstrecken sich über Aufgaben und Prinzipien des Gewässerschutzes, physikalische, chemische und biologische Belastungskomponenten, Grundlagen der Bestimmung und Bewertung von Wasserinhaltsstoffen (natürliche, anthropogene und xenobiotische Stoffe bis hin zu den Anforderungen an die analytische Qualitätssicherung, Methoden, Grundsätze und Strategien der Ökotoxikologie für die Bewertung von Umweltchemikalien, Bewertung des Gewässerzustandes, Verfahren zur Steuerung des Gewässerzustandes, Entscheidungsinstrumente für die Steuerung, Planung und Prognose des Gewässerzustandes.</p> <p>Die Studierenden sind fähig zur Einordnung, Verknüpfung und Bewertung aller Teilbereiche gewässerökologischen, analytischen und ökotoxikologischen Grundwissens im Hinblick auf den Gewässerschutz sowie auf die Bewirtschaftung der Wassergüte und des Gewässerzustandes.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse der Ökologie und zur Struktur und Funktion der Gewässer und der in den Gewässern ablaufenden Stoffumsatzprozesse.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und einem Referat.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Note der Klausurarbeit (30%) und der Note des Referates (70%).	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich, beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	



<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 17	Climate Change (Klimawandel)	Prof. Bernhofer
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalte des Moduls sind Klimaänderungen und ihre Wechselwirkungen mit atmosphärischen Spurenstoffen und der Vegetation. Der globale Wandel stellt große Ansprüche an alle Naturressourcen (Boden, Wasser und Luft), wobei z.B. das Wasserdargebot und seine Nutzung von naturräumlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängen. Der Klimawandel wird exemplarisch genutzt, um den Umgang mit beschränkten Ressourcen vor dem Hintergrund einer sich wandelnden Welt zu verdeutlichen. Das Verständnis von Klimaänderungen als eine wesentliche Komponente im globalen Wandel verlangt Kenntnisse im System Erde - Atmosphäre, die im Modul vermittelt werden. Im Zentrum steht dabei der Stand der Klimaforschung (Daten, Methoden und Ergebnisse) inklusive der Wechselwirkungen mit der Hydrosphäre und Biosphäre. Studentische Referate runden das Programm ab.</p> <p>Die Studierenden haben ein Systemverständnis für den Klimawandel durch die integrative Betrachtung klimatischer Prozesse. Sie haben Kenntnisse der komplexen Zusammenhänge und ein besseres Konfliktverständnis bei klimatischen Fragestellungen zu Naturressourcen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen Meteorologie und Hydrologie, Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einem Referat und einer Belegarbeit im Umfang von 20 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Note des Referates mit 60% und der Note der Belegarbeit mit 40%.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 18	Soil Water (Bodenwasser)	Prof. Feger
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Modules Bodenwasser sind bodenphysikalische und bodenhydrologische Grundprinzipien, sowie der Einfluss der Bodeneigenschaften und der Landnutzung auf den Bodenwasserhaushalt und seine Komponenten unter Einbeziehung von Simulationsrechnungen zum Wasserhaushalt. Außerdem wird der enge Zusammenhang zwischen Bodeneigenschaften, Boden-/Standortwasserhaushalt und Ertragsbildung verdeutlicht. Maßnahmen zur Regelung des Bodenwasserhaushaltes werden vorgestellt. Weiterhin wird der Einfluss des Bodens auf Oberflächenabfluss, Versalzungsnegung und Wassererosion sowie Maßnahmen zu deren Minderung diskutiert. Übungen und Praktika untersetzen die Lehrinhalte durch praxisrelevante Aufgaben wie z. B. Probenahme, Ermittlung von Wasserretentionskurven und hydraulischen Leitfähigkeiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, bodenhydrologische Prozesse messtechnisch zu erfassen und zu beschreiben, grundlegende Berechnungs- und Auswerteverfahren anzuwenden, Einflüsse der Landnutzung abzuschätzen sowie gekoppelte Boden-Vegetation-Atmosphäre-Modelle für die Simulation des Wasser- und Stofftransport im Boden anzuwenden.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzungen für die Teilnahme sind vertiefte Kenntnisse in Bodenkunde.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer sonstigen Prüfungsleistung in Form einer Präsentation und einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Note der Präsentation (30%) und der Note der Klausurarbeit (70 %).	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 19	Ground Water (Grundwasser)	Prof. Liedl
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Moduls sind hydrogeologische und geohydraulische Grundlagen, mit denen sich Strömungs- und Stofftransportvorgänge in Grundwasserleitern quantifizieren und im Hinblick auf Fragestellungen des Wasserhaushalts und der Wasserqualität bearbeiten lassen. Es wird eine Einführung in den Aufbau des unterirdischen Raumes, die Definition seiner hydrogeologischen Kenngrößen und die quantitative Beschreibung der relevanten Prozesse gegeben.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Strömungs- und Transportvorgänge im Grundwasser zu identifizieren, grundlegende Berechnungs- und Auswerteverfahren anzuwenden und die Arbeitsweise numerischer Lösungsmethoden zu verstehen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzungen für die Teilnahme sind vertiefte Kenntnisse in Hydromechanik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 20	Hydrodynamics (Hydrodynamik)	apl. Prof. Pohl
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Moduls sind nichtstationäre Wasserbewegungen unter Druck und mit freier Oberfläche sowie spezielle Probleme der Hydromechanik wie Potenzialströmung, Dichteströmung, Verteilprobleme und ökohydraulische Fragestellungen.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, nichtstationäre und spezielle hydromechanische Fragestellungen zu identifizieren, mit entsprechenden Berechnungsansätzen zu modellieren und qualitativ und quantitativ zu beschreiben. Die Studierenden besitzen die Fähigkeiten, Probleme der Hydromechanik selbständig zu lösen und im interdisziplinären Kontext zu bearbeiten. Die Studierenden können Experimente im hydraulischen Versuchswesen selbständig durchführen und kennen die Verfahren und Methoden der experimentellen Hydraulik.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Physik und Höherer Mathematik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Belegarbeit im Umfang von 40 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Modulnote entspricht der Note der Belegarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 21	Watershed Management II (Flussgebietsmanagement II)	Prof. Stamm
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Moduls sind die Kompetenzen in grundlegenden Softwareanwendungen zur Quantifizierung von hydrologischen, hydraulischen und sedimentologischen Prozessen auf Einzugsgebietsebene. Es werden aktuelle Modellierungsansätze anhand einfacher Beispiele behandelt. Grundlagen zu GIS-Werkzeugen zur Bearbeitung hydrologischer und hydraulischer Daten sind Bestandteil jedes Beispiels.</p> <p>Qualifikationsziel ist die Kompetenz, die komplexen Wechselwirkungen zwischen Land- und Wassernutzung, Abfluss- und Sedimentdynamik in einem Flusseinzugsgebiet simulieren zu können.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	1 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Erweiterte Kenntnisse in Hydrologie, Wasserbau und mathematischer Statistik sowie Grundkompetenzen im Bereich Wasserhaushalt, Abfluss in offenen Gerinnen, Sedimenttransport und hydrologische Datenanalyse. Die im Modul MHSE 12 – Watershed Management I zu erwerbenden Kompetenzen werden vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Belegarbeit im Umfang von 60 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Belegarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 22	Urban Water II (Siedlungswasserwirtschaft II)	Prof. Krebs
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Moduls ist ein Überblick über die Systeme Abwasserentsorgung, bestehend aus der Abwasser- und Regenwasserableitung (Urbanhydrologie) sowie der Abwasser- und Schlammbehandlung. Die Behandlung von Modellvorstellungen zur Beschreibung der relevanten Prozesse sowie die Verfahren zur Dimensionierung und zum effizienten Betrieb der abwassertechnischen Anlagen sind gleich gewichtet. Die durch die Abwasserentsorgung verursachte Gewässerbelastung wird als Optimierungsziel charakterisiert und die Mechanismen der stofflichen Belastung erläutert. Zusätzlich werden Ansätzen zur integrierten Betriebsoptimierung unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen den Subsystemen diskutiert. Eine Halbtagesexkursion zu Anlagen der Abwasserentsorgung gibt die Möglichkeit zu einem Einblick in die wasserwirtschaftliche Praxis.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, wichtige Prozesse der Abwasserentsorgung abzubilden, die Anlagen der Abwasserentsorgung zu dimensionieren und die Folgen für das belastete Gewässer zu beurteilen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Seminar, 0,5 SWS Exkursion (Halbtagesexkursion) und Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlegende Kenntnisse in Mathematik und Hydromechanik. Die im Modul MHSE 13 – Urban Water I zu erwerbenden Kompetenzen werden vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 23	Flood Risk Management II (Hochwasserrisikomanagement II)	Prof. Schanze
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Managementstrategien zur Risikominderung von Hochwasserereignissen entwickeln und interpretieren zu können, erfordert ein umfassendes Risikomanagement und komplexe, transdisziplinäre Lösungsansätze. Dementsprechend werden die Gesamtheit der physischen Prozesse von Hochwasserereignissen sowie die gesellschaftlichen Steuerungsmöglichkeiten betrachtet. Das integrierte Hochwasserrisikomanagement umfasst drei wesentliche Teilaufgaben: die Risiko-Analyse (Risk Analysis) maßgeblich zur Darstellung des „Flood Risk System“, die Risiko-Bewertung (Risk Evaluation) einschl. Risiko-Wahrnehmung sowie Optionen zur Risiko-Minderung (Risk Mitigation). Hierzu gehören Vorsorge (einschl. Kommunikationsinstrumente), Krisenbewältigung (einschl. Frühwarnung) und Nachsorge.</p> <p>Die Studierenden können die Teilaufgaben des Hochwasserrisikomanagements unter besonderer Berücksichtigung der gesellschaftlichen Betroffenheit (Vulnerability) erfassen, um ein tolerierbares Risiko ableiten sowie diesbezüglich Vorsorgestrategien und Managementoptionen entwickeln und interpretieren zu können. Sie kennen praxisrelevante Anwendungen („Fallstudien“) und haben die Kompetenz zur Durchführung eines akteursbezogenen Planspieles.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 6 SWS Workshop (3 Blockveranstaltungen) und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Die im Modul MHSE 14 – Flood Risk Management I zu erwerbenden Kompetenzen werden vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und aus zwei Seminararbeiten im Umfang von je 10 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Note der Klausurarbeit (50%) sowie der Noten der zwei Seminararbeiten (je 25%).	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.



<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 24	Water Quality and Water Treatment (Wasserqualität und Wasseraufbereitung)	Prof. Worch
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen wichtige Wasserinhaltsstoffe und ihre Bedeutung für die Wasserqualität. Sie haben Kenntnisse über ausgewählte physikalisch-chemische Verfahren zur Entfernung dieser Wasserinhaltsstoffe.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Chemie, insbesondere Hydrochemie.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist. Das Modul schafft die Voraussetzungen für das Modul MHSE 25 – Drinking Water Supply.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten. Prüfungsvorleistung ist das Protokoll zum Praktikum.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MHSE 25	Drinking Water Supply (Trinkwasserversorgung)	Prof. Krebs
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt des Moduls sind Verfahren und Prozesse einer modernen Trinkwasseraufbereitung, die Planung von Anlagen zur Trinkwasserverteilung und deren wirtschaftlicher Betrieb.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Mechanismen wichtiger Verfahren der Trinkwasseraufbereitung und sind in der Lage, Verfahrensschritte zu berechnen und auszulegen. Sie können Wasserverteilungssysteme dimensionieren. Sie kennen die Einflüsse auf die Wasserqualität bei der Wasseraufbereitung, -verteilung und -speicherung, können Qualitätsbeeinträchtigungen beurteilen und Maßnahmen vorschlagen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 0,5 SWS Exkursion (Halbtagesexkursion) und Selbststudium.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Chemische und Physikalische Grundlagen. Die im Modul MHSE24 – Water Quality and Water Treatment zu erwerbenden Kompetenzen werden vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 135 Minuten.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Klausurarbeit.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantwortlicher Dozent</b>
MWW16	Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM)	Prof. Krebs
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Inhalt dieses Moduls sind Strategien und Konzepte des integrierten Wasserressourcenmanagements (IWRM). Auf Basis großer Verbundprojekte der Fachrichtung Hydrowissenschaften werden Systemanalyse und Modellvorstellungen erläutert, Wechselwirkungen zwischen den natürlichen und technischen Wasserkompartimenten bilanztechnisch aufgearbeitet und Strategien zur Berücksichtigung sozioökonomischer und politischer Rahmenbedingungen sowie des „Capacity Development“ vermittelt.</p> <p>Die Studierenden können komplexe Probleme der Bewirtschaftung und Bewirtschaftungsoptimierung von Wasserressourcen analysieren und sie einer den regionalen Randbedingungen angepassten Lösung zuführen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	3 SWS Vorlesungen, 1 SWS Praktikum und Selbststudium. Die Unterrichtssprache ist Englisch.	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen in Hydrologie, Meteorologie, Grundwasserwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft, Systemanalyse.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul in den Master-Studiengängen Hydrologie, Wasserwirtschaft, Hydrobiologie und Hydro Science and Engineering, dessen Wahlmodus durch § 27 Abs. 3 der jeweiligen Prüfungsordnung bestimmt ist.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten und einer Belegarbeit im Umfang von 50 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der beiden Prüfungsleistungen (Klausurarbeit 60%, Belegarbeit 40%).	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

## Anlage 2 Studienablaufplan

mit Art und Umfang der Lehrveranstaltungen (in SWS) sowie erforderlichen Leistungen, deren Art, Umfang und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen sind

Modul-Nr.	Modulname	Semester				LP
		1.	2.	3.	4.	
		V/Ü/S/P/E/W PVL/PL				
<b>Grundkurs</b>						
<b>Pflichtmodule</b>						
MHSE 01	Statistics	2/1/0/0/0/0 0/1				5
MHSE 02	Climatology and Hydrology	4/0/0/0/0/0 0/2				5
MHSE 03	Geodesy	2/1/0/0/0/0 0/1				5
MHSE 04	Soils	2/0/0/1/0/0 0/1				5
<b>Pflichtmodule für Studierende mit naturwissenschaftlichem Erststudium</b>						
MHSE 05	Hydromechanics	2/1/0/0/0/0 0/1				5
MHSE 06	Hydraulic Engineering	2/1/0/1/0/0 1/1				5
<b>Pflichtmodule für Studierende mit ingenieurwissenschaftlichem Erststudium</b>						
MHSE 07	Ecology	2/1/0/1/0/0 0/2				5
MHSE 08	Hydrochemistry	2/0/0/1/0/0 1/1				5
<b>Aufbaukurs</b>						
<b>Pflichtmodule</b>						
MHSE 09	Study Project Integrated Water Resources Management (IWRM)			1/1/0/4/0/0 0/3		10
<b>Wahlpflichtmodule +</b>						
MWW16	Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM)		3/0/0/1/0/0 0/2			5
MHSE 10	International Water Issues		0/0/3/0/0/0 0/2			5
MHSE 11	Circular Economy		2/1/0/0/0/0 0/2			5
MHSE 12	Watershed Management I		2/1/0/0/0/0 0/1			5
MHSE 13	Urban Water I		2/2/0/0/0,5/0 0/1			5
MHSE 14	Flood Risk Management I		2/3/0/0/4,2/0 0/3			10
MHSE 15	Biotechnology		4/0/0/0/0/0 0/1			5
MHSE 16	Aquatic Ecology and Ecotoxicology		0/0/0/1/0/0 0/0	3/0/0/0/0/0 0/2		5
MHSE 17	Climate Change		2/0/2/0/0/0 0/2			5
MHSE 18	Soil Water			2/1/0/1/0/0 0/2		5
MHSE 19	Ground Water			2/1/0/1/0/0 0/1		5
MHSE 20	Hydrodynamics			1/1/0/2/0/0 0/1		5
MHSE 21	Watershed Management II			1/0/0/2/0/0 0/1		5
MHSE 22	Urban Water II			2/1/1/0/0,5/0 0/1		5

MHSE 23	Flood Risk Management II			2/0/0/0/0/6 0/3		10
MHSE 24	Water Quality and Water Treatment			2/0/0/2/0/0 1/1		5
MHSE 25	Drinking Water Supply			3/1/0/0/0,5/0 0/1		5
					Master- Arbeit Kolloqui- um	27 3
	<b>LP</b>	30	30	30	30	120

### Legende des Studienablaufplans

- V/Ü/S/P/E/W Vorlesung/Übung/Seminar/Praktikum/ Exkursion/Workshop  
PVL/PL Anzahl der Prüfungsvorleistungen und der Prüfungsleistungen  
LP Leistungspunkte  
+ Es sind Module im Umfang von 50 Leistungspunkten zu wählen.