



ANLAGE B

Modulhandbuch

Masterstudiengang

Wasserwirtschaft im globalen Wandel
(Water Management in Global Change)

M.Sc.

1 Einführung.....	ii
1.1 Qualifikationsziele und Berufsfeld	ii
1.2 Studienaufbau und -ablauf	iii
1.3 Modulübersicht – Pflichtmodule & Wahlpflichtmodule.....	viii
1.4 Aufbau der Modulblätter	ix
1.5 Durchgeführte Curriculum Änderungen.....	x
2. Pflichtmodule.....	11
1.1 C Klimatologie für Ingenieure	11
1.2 C Globaler Wandel und Umweltauswirkungen.....	13
Wahlpflicht 1 - Wahlpflicht 8	14
2.5 C Internationales Projektmanagement & Vertragsrecht.....	15
2.6 C Umweltökonomie & Entwicklungs- und Sozialpolitik.....	17
3.1 C Masterarbeit inkl. Feldforschungsprojekt & Kolloquium.....	20

1 Einführung

1.1 Qualifikationsziele und Berufsfeld

Ziel des Masterstudienganges ist es, das im Rahmen eines ersten ingenieur-naturwissenschaftlichen Studiums erworbene Wissen zu vertiefen und zu erweitern, indem den Studierenden weiterführende Kenntnisse im Bereich der Wasserwirtschaft unter den Randbedingungen des globalen Wandels vermittelt werden. Die Studieninhalte haben einen besonderen Bezug zu wasserwirtschaftlichen Aufgabenstellungen in den verschiedenen Klimazonen. Die Absolventen erlangen somit die Fähigkeit, in nationalen wie auch internationalen Kontexten zu arbeiten und zu forschen.

Der globale Wandel stellt die Wasserwirtschaft zukünftig vor große Herausforderungen. Zum einen werden durch den Klimawandel Prognosen zum Wasserdargebot schwieriger und zum anderen wird der Wasserbedarf durch die wachsende Bevölkerung und die Klimaänderungen zum Teil stark anwachsen. Global vernetzte Märkte führen zu einem weltweiten Handel mit landwirtschaftlichen Produkten wie Lebensmitteln und Biokraftstoffen. Weltweit ist die Landwirtschaft mit etwa 70 % der größte Wasserverbraucher, der Wasserpreis und die Nachfrage nach bestimmten Produkten auf dem Weltmarkt entscheiden oft, was lokal angebaut wird. Nachhaltiges Wirtschaften und die Ernährung der örtlichen Bevölkerung kommen dabei häufig zu kurz. Untrennbar mit dem Wasser verbunden ist der Boden als größter Wasserspeicher, aber auch Produktionsmittel der Landwirtschaft oder als Baugrund für die erforderlichen Bauwerke. Die Übernutzung von Wasserressourcen führt zur Degradation der Landschaft und zur Verschlechterung der Biodiversität. Diese Prozesse sind mit vielfältigen Wechselwirkungen versehen, sodass es keine einfachen Lösungen gibt.

Ziele des Masterstudiums sind:

- Erkennen der weltweiten Zusammenhänge von Auswirkungen des globalen Wandels auf die Wasserwirtschaft.
- Entwicklung von angepassten ingenieurwissenschaftlichen Strategien, Lösungen und baulichen Maßnahmen.
- Dimensionierung und Umsetzung der erforderlichen Bauwerke.
- Weiterentwicklung des vernetzten Denkens, Planens, Forschens und Handelns.
- Erlernen des wissenschaftlichen Arbeitens und der Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis.

Diese Ziele werden erreicht durch:

- Vertiefende Studienangebote in den Bereichen Wasserwirtschaft, Globalisierung, Klimawandel, Demografie, Nachhaltigkeit und Internationalität.
- Ergänzende Studienangebote aus für den Themenbereich relevanten Disziplinen wie Klimatologie, Softwareanwendungen, Ökonomie und Gesellschaft.
- Die Wahlmöglichkeit der Studierenden von acht aus aktuell fünfzehn Wahlpflichtmodulen ermöglichen es eigene Studienschwerpunkte zu setzen.
- Den Praxisbezug durch anwendungsorientierte Lehrinhalte, die Möglichkeit des Projektstudiums und ein etwa zehnwöchiges Feldforschungsprojekt als Bestandteil der Masterarbeit.
- Das Angebot für die Studierenden in verschiedenen Forschungsvorhaben mitzuwirken.

Das Studium vermittelt ein vertieftes Verständnis für die ingenieurmäßige Analyse komplexer wasserwirtschaftlicher Aufgaben unter Nutzung naturwissenschaftlicher Methoden. Ursache- und Wirkungsmechanismen werden für die Studierenden erkennbar und versetzen sie in die Lage, die

miteinander untrennbar verbundenen Medien Wasser und Boden ganzheitlich zu betrachten und Lösungen für Anpassungsstrategien an den globalen Wandel zu finden.

Darüber hinaus haben die Masterabsolventen interkulturelle und soziale Kompetenzen ausgebildet und können sich schnell methodisch und systematisch in Neues und Unbekanntes einarbeiten. Das Studium fördert die Kommunikationsfähigkeit, Kreativität, Offenheit und Pluralität sowie die Fähigkeit zum interdisziplinären Arbeiten.

Die Tätigkeit der Masterabsolventen nach ihrem Abschluss erfordert Kreativität und zielt auf eine zukunftsorientierte und nachhaltige Gestaltung der Umwelt. Die Absolventen müssen die Tragweite, Folgewirkungen und die Wirtschaftlichkeit von Entscheidungen einschätzen können. Sie übernehmen verantwortungsvolle Tätigkeiten in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis und Forschung. Die Absolventen sind aufgrund der oben genannten, während des Masterstudiums erworbenen Kompetenzen qualifiziert für Führungs- und Leitungsaufgaben in Bauunternehmen, Ingenieurbüros, Fachverwaltungen und in der Wirtschaft.

1.2 Studienaufbau und -ablauf

Der Studiengang ist modular aufgebaut. Zu einem Modul gehören eine oder mehrere Lehrveranstaltungen (LV). Ein Modul wird von den Studierenden innerhalb eines Semesters absolviert. In allen Modulen sind Leistungsnachweise in Form von Prüfungsleistungen und / oder Studienleistungen studienbegleitend zu erbringen. Die Leistungspunkte eines Moduls werden der/dem Studierenden zuerkannt, wenn alle Leistungsnachweise zu einem Modul erfolgreich absolviert wurden.

Allen Modulen 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).

Für ein Modul mit 5 ECTS Leistungspunkten ergibt sich ein durchschnittlicher Arbeitsaufwand von insgesamt 150 Stunden, der i.d.R. zu einer Präsenzzeit von 42-54 Stunden – entsprechend 3 - 4 Semesterwochenstunden (SWS) und einer Selbstlernphase inkl. Prüfungszeit von 96-108 Stunden führt. Bei Modulen, in denen der Projektgedanke im Vordergrund steht, fällt die Präsenzphase kleiner aus und die Selbstlernphase überwiegt.

Der Titel des Masterstudienganges soll zum Ausdruck bringen, dass die verschiedenen Themen (Module) unter dem Blickwinkel der Wasserwirtschaft und des globalen Wandels miteinander verbunden sind. In den Modulbeschreibungen wird jeweils dargelegt wie diese Aspekte im Modul berücksichtigt werden. Die Begriffe „Globaler Wandel“ oder „Nachhaltigkeit“ werden heute so vielfältig verwendet, dass die eigentliche Bedeutung dahinter oft nicht mehr erkennbar ist. Im Rahmen des Studienganges werden die mit dem Studiengang in Verbindung stehenden Begriffe wie nachfolgend beschrieben verstanden:

Wasserwirtschaft:

Zielbewusste Ordnung aller menschlichen Einwirkungen auf das ober- und unterirdische Wasser (DIN 4049 T1 Hydrologie 1.9). Zentrale Aufgabe der Wasserwirtschaft ist der Ausgleich des anthropogenen Wasserbedarfs mit dem natürlichen Wasserdargebot, wobei dabei von Bedeutung ist, dass auch die natürlichen Funktionen von Gewässern und Landschaft erhalten bleiben. Wichtige Themen sind Wassereinsparung, Wasserwiederverwendung, Wasserreinigung und Wasserspeicherung.

Globaler Wandel:

Beim globalen Wandel stehen insbesondere drei Aspekte im Vordergrund: Klimawandel, demografische Entwicklung und Globalisierung

Klimawandel: Für die Wasserwirtschaft stehen hier insbesondere das Verständnis der verschiedenen klimatischen Prozesse und die Anpassung an die sich daraus ergebenden Veränderungen in Mitteleuropa und weltweit im Mittelpunkt. Diese sind z.B. zeitliche und räumliche Verschiebungen von Niederschlägen, höherer Wasserbedarf durch höhere Verdunstung, Zunahme von Extremen wie Dürren, Hitzeperioden, Sturzfluten und Hochwasser und der Meeresspiegelanstieg.

Demografische Entwicklung: Im Rahmen des Studiums sind insbesondere drei Themenbereiche von Bedeutung, alternde Bevölkerung, unterschiedliche Bevölkerungsentwicklung in den Industriestaaten und in den Schwellen- und Entwicklungsländern und letztlich die daraus sowie aus dem Klimawandel resultierende Migrationsbewegungen mit Ihren Konsequenzen für Wasserbedarf und Wasserqualität.

Globalisierung: Die Globalisierung ist der Vorgang der zunehmenden weltweiten Verflechtung in allen Bereichen (Wirtschaft, Politik, Kultur, Umwelt, Kommunikation etc.). Diese Verdichtung der globalen Beziehungen geschieht auf der Ebene von Individuen, Gesellschaften, Institutionen und Staaten. Als wesentliche Ursachen der Globalisierung gelten der technische Fortschritt, insbesondere in den Kommunikations- und Transporttechnologien, sowie die politischen Entscheidungen zur Liberalisierung des Welthandels. Relevante Themen für den Studiengang sind Erhöhung des Transportaufkommens, virtuelles Wasser, Veränderungen der Weltmarktpreise für Lebensmittel und Energie, Handel mit Verschmutzungszertifikaten, Umweltstandards.

Nachhaltigkeit

Das Konzept der Nachhaltigkeit beschreibt die Nutzung eines regenerierbaren Systems in einer Weise, dass dieses System in seinen wesentlichen Eigenschaften erhalten bleibt und sein Bestand auf natürliche Weise regeneriert werden kann (Deutscher Bundestag, 14. Wahlperiode: Schlussbericht der Enquete-Kommission Globalisierung der Weltwirtschaft – Herausforderungen und Antworten Drucksache 14/9200, 12. Juni 2002). Hier besteht eine enge Verknüpfung zur Wasserwirtschaft, da dort, wo der Mensch nicht nachhaltig mit der Ressource Wasser umgeht, also mehr Wasser verbraucht wird als neu entsteht, er langfristig die Region verlassen muss. Nachhaltigkeit ist daher eine Kernaufgabe der Wasserwirtschaft, wobei hier Wassermenge und Wasserqualität zu betrachten sind.

International

Der Aspekt der Internationalität ist eng verknüpft mit der Globalisierung. Im Rahmen des Studiums werden Aspekte angesprochen, die für Tätigkeiten im Ausland von Bedeutung sind, wie die Anwendung von in Deutschland nicht üblichen Bemessungsansätzen oder Sicherheitskonzepten sowie Bau- und Betriebsweisen. Es werden kulturelle Unterschiede angesprochen die andere Arbeitsweisen und Lösungen erfordern wie die, die wir in Mitteleuropa kennen.

Wichtige Themen im Rahmen des Masterstudiums sind daher die Entwicklung von Strategien und konkreten Maßnahmen z. B. in der Wasserversorgung, in der Sanitärversorgung, der gerechten Wasserverteilung und bei dem Management natürlicher Ressourcen. Zu den weiteren Studieninhalten zählen die Betrachtung von Wassereinzugsgebieten, das grenzüberschreitende Wassermanagement, die Anpassung an den Globalen Wandel, das Umweltmanagement in Städten wie auch im ländlichen Raum sowie das Küstenzonenmanagement.

Die Studieninhalte und –bezüge werden durch das nachstehende Gebäude (Abb. 1) illustriert.

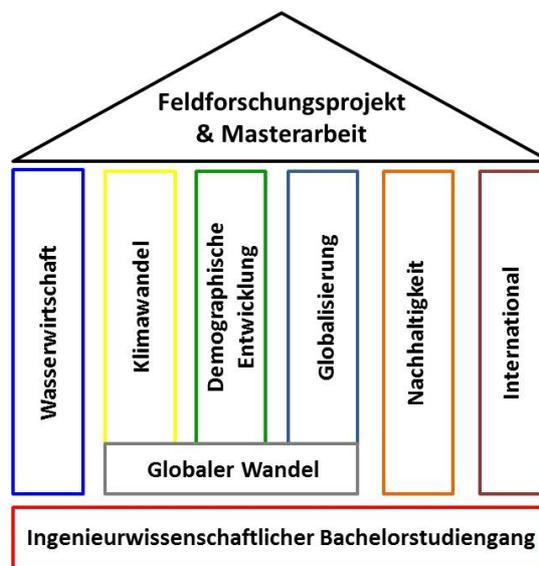


Abbildung 1: Masterstudiengang Wasserwirtschaft im globalen Wandel – Studieninhalte und Studienbezüge (die Breite der Säulen stellt keine Gewichtung der Themen dar)

Die genannten Aspekte finden sich entsprechend in den Pflicht- und Wahlpflichtangeboten wieder. Nachfolgend ist der Pflicht – und Wahlpflichtkatalog mit der Zuordnung der genannten Aspekte dargestellt:

Tabelle 1: Zuordnung der fachlichen Schwerpunkte zu den Pflicht- und den aktuellen Wahlpflichtmodulen

	Wasserwirtschaft	Globaler Wandel			Nachhaltigkeit	International
		Klimawandel	Demografische Entwicklung	Globalisierung		
Pflichtmodule						
Klimatologie für Ingenieure		•		•		
Globaler Wandel und Umweltauswirkungen	•	•	•	•	•	•
Internationales Projektmanagement & Vertragsrecht				•		•
Umweltökonomie & Entwicklungs- und Sozialpolitik		•	•	•		•
Wahlpflichtmodule						
Integriertes Küstenzonenmanagement	•	•			•	•
Verkehrswasserbau	•			•	•	
Urbane Entwässerung			•		•	
Nachhaltige Bewässerungsfeldwirtschaft	•	•			•	•
Spezialtiefbau	•				•	•
Modellierung in der Siedlungswasserwirtschaft	•		•		•	
Innovative Systeme in der Siedlungswasserwirtschaft	•		•		•	
Überwachung, Betrieb & Sanierung	•		•		•	
Schutz von Wasserressourcen und Aufbereitung	•	•	•		•	
Aktuelle Themen	•	•	•	•	•	•
Katastrophenmanagement in der Wasserwirtschaft	•			•	•	•
Ingenieurarbeiten im Wasserverband	•	•	•		•	
Abfalltechnik	•			•	•	
Hafenbau / Offshore	•			•	•	•
IT-Anwendungen in der Geotechnik	•				•	•

Der prozentuale Anteil der fachlichen Schwerpunkte in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen liegt bei 12 – 25%, wobei die Schwerpunkte Wasserwirtschaft mit 25% und Nachhaltigkeit mit 23% akzentuiert sind (Abb. 2., folgende Seite). Diese Prozentanteile sind nur bedingt übertragbar auf die Bedeutung im Studium, da es sich nicht um sich gegenseitig ausschließende gleichgewichtige Themenfelder handelt. So sind Wasserwirtschaft und Nachhaltigkeit auf das Engste miteinander verknüpft, aus Regionen in denen der Mensch nicht nachhaltig mit den Wasserressourcen umgeht verschwindet der Mensch. Insofern ist Wasserwirtschaft praktisch immer auch nachhaltig. Die Darstellung in der Tabelle bedeutet, dass der genannte Aspekt einen deutlichen zeitlichen Anteil innerhalb des Moduls hat. Welchen Umfang und welche Aspekte genau die verschiedenen Themengebiete in den einzelnen Modulen einnehmen ist aus den Modulbeschreibungen ersichtlich.

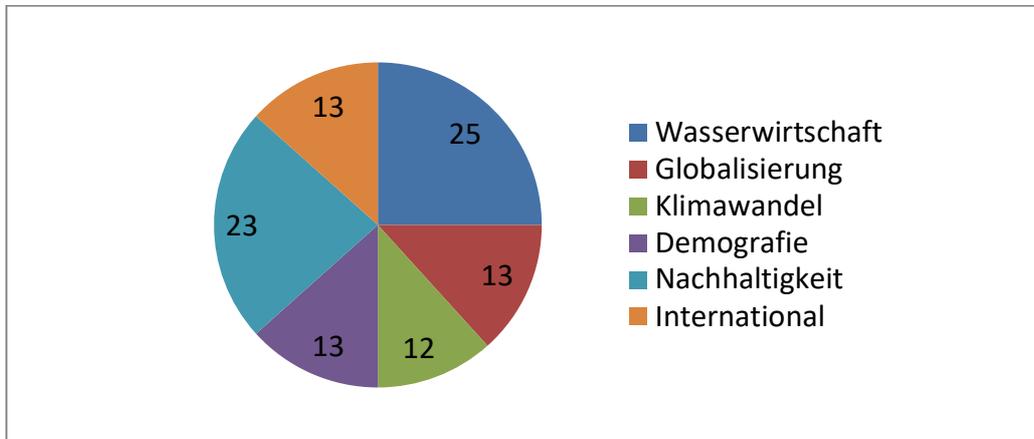


Abbildung 2: Prozentualer Anteil der Schwerpunkte in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen des Masterstudiengangs Wasserwirtschaft im globalen Wandel

Das dritte Studiensemester ist der Masterarbeit gewidmet, mit der die Studierenden ihre Fähigkeiten zu eigenständigen gedanklichen Leistungen wie auch zur wissenschaftlichen Arbeit nachweisen (s. Kap. 1.3). Teil der Masterarbeit ist ein „Feldforschungsprojekt“, dieser Begriff wurde gewählt, um eine Abgrenzung zum Praxisprojekt in den Bachelorstudiengängen vorzunehmen. Entsprechend gibt es keine enge Festlegung des Zeitrahmens, das Feldforschungsprojekt soll etwa die Hälfte des Zeitrahmens der Masterarbeit ausmachen. Es wird kein Praktikumsvertrag verlangt, wodurch eine größere Freiheit bei ermöglicht wird. Anders als im Bachelor, bei dem das Praxisprojekt unabhängig von der Bachelorarbeit vorher durchgeführt wird, ist das Feldforschungsprojekt fester Bestandteil der insgesamt auf 20 Wochen angesetzten Masterarbeit und findet innerhalb dieses Bearbeitungszeitraumes statt. Dies erfordert eine intensivere und detailliertere Erarbeitung der Aufgabenstellung der Masterarbeit im Vorfeld, da zum Zeitpunkt der Erstellung der Aufgabenstellung Ergebnisse aus dem Feldforschungsprojekt nicht vorliegen. Hier sind daher Überlegungen einzubeziehen, wie auf unterschiedliche Ergebnisse aus der Feldforschung reagiert werden kann. Anders als im Praxisprojekt des Bachelors wird davon ausgegangen, dass die Studierenden während des Feldforschungsprojektes ausschließlich Teile der Masterarbeit bearbeiten.

Ergänzend zur vorherigen theoretischen Ausbildung werden die erworbenen Kenntnisse auf Ingenieurniveau in der Praxis angewandt. Die abschließende Masterprüfung besteht aus der schriftlichen Masterarbeit mit integriertem Feldforschungsprojekt sowie dem anschließenden Kolloquium.

1.3 Modulübersicht – Pflichtmodule & Wahlpflichtmodule

Pro Semester werden 30 Leistungspunkte erworben, der erfolgreiche Leistungsnachweis in einem Modul erbringt 5 Leistungspunkte. Insgesamt werden im Masterstudiengang im Pflicht- und Wahlpflichtstudium 90 CP erworben und durch ein Transcript of Records nachgewiesen. Nachfolgende Abbildungen illustrieren die Struktur des Masterstudiengangs.

3	Masterarbeit inkl. Feldforschungsprojekt & Kolloquium					
	3.1 C					
2	Wahlpflicht 5	Wahlpflicht 6	Wahlpflicht 7	Wahlpflicht 8	Internat. Projektmanagement & Vertragsrecht	Umweltökonomie & Entwicklungs- und Sozialpolitik
	2.1 C	2.2 C	2.3 C	2.4 C	2.5 C	2.6 C
1	Klimatologie für Ingenieure	Globaler Wandel & Umweltauswirkungen	Wahlpflicht 1	Wahlpflicht 2	Wahlpflicht 3	Wahlpflicht 4
	1.1 C	1.2 C	1.3 C	1.4 C	1.5 C	1.6 C

Abbildung 3: Struktur des Masterstudiengangs Wasserwirtschaft im globalen Wandel

Integriertes Küstenzonenmanagement CWPF-1	Verkehrswasserbau CWPF-2	Urbane Entwässerung CWPF-3	Nachhaltige Bewässerungslandwirtschaft CWPF-4	Spezialtiefbau CWPF-5	Modellierung in der Siedlungswasserwirtschaft CWPF-6
SS	WS	SS	SS	SS	WS
Innovative Systeme d. Siedlungswasserwirtschaft CWPF-7	Überwachung, Betrieb, Sanierung CWPF-8	Schutz von Wasserressourcen und Aufbereitung CWPF-9	Aktuelle Themen oder Projektstudium CWPF-10	Katastrophenmanagement in der Wasserwirtschaft CWPF-11	Ingenieurarbeiten im Wasserverband CWPF-12
WS	SS	WS	WS,SS	WS	SS
Abfalltechnik CWPF-13	Hafenbau / Offshore CWPF-14	IT-Anwendungen i. d. Geotechnik II CWPF-15			
WS	SS	SS			

Pflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Soft Skills
--------------	------------------	-------------

Abbildung 4: Aktueller Angebotskatalog der Wahlpflichtmodule

1.4 Aufbau der Modulblätter

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 MPO verwiesen, um eine in sich konsistente Darstellung zu erreichen und doppelte Ausführungen zu vermeiden.

Tabelle 2: Aufbau Modulblätter

Modulbezeichnung
Fachsemester
Lehrveranstaltungen (SWS)
Sprache
Inhalte
Qualifikationsziele
Vergabe von Leistungspunkten
Leistungspunkte
Arbeitsaufwand
Dauer und Häufigkeit des Angebots
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung
Empfohlene Voraussetzungen
Verwendbarkeit
Lehrformen
Literatur

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“ werden die allgemeinen Ziele der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften und des Bologna-Prozesses auf die Modulebene heruntergebrochen. Bei den Qualifikationszielen wurde der Fokus auf die Aussage, was ein Studierender nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kann, gerichtet. Es wurde also versucht, die Erkenntnisstufen in einfachen und zweifelsfreien Begriffen zu beschreiben, so dass sie von Studierenden, Kollegen und Arbeitgebern klar verstanden werden.

1.5 Durchgeführte Curriculum Änderungen

In der nachstehenden Tabelle 3 sind die Änderungen im Masterstudiengang „Wasserwirtschaft im globalen Wandel“ gegenüber dem vorherigen Studiengang farblich gekennzeichnet. Links stehen die Module des neuen Studiengangs und rechts die anrechenbaren Äquivalentmodule des vorherigen Studiengangs.

Tabelle 3: Wasserwirtschaft im globalen Wandel, Änderungen gegenüber dem vorherigen Masterstudiengang

Module neuer Masterstudiengang Wasserwirtschaft im globalen Wandel	Vorheriger Masterstudiengang Wasserwirtschaft im globalen Wandel
1.1 C Klimatologie für Ingenieure	1.1 C Klimatologie
1.2 C Globaler Wandel & Umweltauswirkungen	1.2 C Globaler Wandel & Umweltauswirkungen
1.3 C Wahlpflicht 1	1.3 C Wahlpflicht 1
1.4 C Wahlpflicht 2	1.4 C Wahlpflicht 2
1.5 C Wahlpflicht 3	1.5 C Wahlpflicht 3
1.6 C Wahlpflicht 4	1.6 C Arbeiten in Wissenschaft & Technik
2.1 C Wahlpflicht 5	2.1 C Modellierung in Hydrogeologie und Wasserwirtschaft
2.2 C Wahlpflicht 6	2.2 C Modellierung in der Siedlungswasserwirtschaft und DSS
2.3 C Wahlpflicht 7	2.3 C Wahlpflicht 4
2.4 C Wahlpflicht 8	2.4 C Wahlpflicht 5
2.5 C Internat. Projektmanagement & Vertragsrecht	2.5 C Internat. Projektmanagement & Vertragsrecht
2.6 C Umweltökonomie & Entwicklungs- und Sozialpolitik	2.6 C Umweltökonomie & Entwicklungs- und Sozialpolitik
3.1 C Masterarbeit inkl. Feldforschungsprojekt und Kolloquium	3.1 C Masterarbeit inkl. Feldforschungsprojekt und Kolloquium

Gegenüber dem vorherigen Studiengang sind im Bereich des Kernstudiums insgesamt drei Module verändert worden. Die Module „Arbeiten in Wissenschaft & Technik“ sowie „Modellierung in Hydrogeologie & Wasserwirtschaft“ sind weggefallen und werden durch Wahlpflichtfächer ersetzt. Das Modul „Modellierung in der Siedlungswasserwirtschaft und DSS“ wurde inhaltlich verändert und in den aktuellen Wahlpflichtangebotskatalog aufgenommen. Durch die Reduzierung der Pflichtmodule wurden die Wahlpflichtfächer auf acht Module ausgeweitet. Bei der Überarbeitung der Bachelorstudiengänge wurde entschieden die Modellierung im Bachelor zu stärken entsprechend wurde im Master reduziert. Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Überarbeitung des Masterstudienganges war thematische Dopplungen und Überschneidungen zu reduzieren die historisch bedingt entstanden waren. Die aktuellen Inhalte sind dem jeweils gültigen Wahlpflichtangebotskatalog zu entnehmen.

2. Pflichtmodule

Modulbezeichnung		1.1 C Klimatologie für Ingenieure Climatology for engineers		
Fachsemester		1/2		
Lehrveranstaltungen		Klimatologie für Ingenieure (4 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Klimatologie im Hinblick auf interdisziplinäre und vernetzte Anwendungen. • Physikalische Grundlagen und grundlegende Klimaelemente • Zirkulationssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ regional (Land-See-Wind, Berg-Tal-Wind, Föhn, Lokale Windsysteme) ○ global (Globale Zirkulation, Zyklone & Antizyklone, Meeresströmungen) • Klimageschichte, natürliche Klimaänderungen der Vergangenheit • Klimaklassifikation (Methoden, Klimatypen mit ihrer globalen Verteilung und Wechselwirkungen) • Globale und regionale Klimamodelle 		
Qualifikationsziele		<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse der Komponenten und Mechanismen der Klimaentstehung, der globalen Klimazonen und regionalen Klimaphänomene haben. Mögliche Ursachen des Klimawandels verstehen. • Einflüsse auf die Klimabildung erkennen und im Hinblick auf ingenieurwissenschaftliche bzw. ingenieurtechnische Aufgabenstellungen beurteilen. Einordnung der Möglichkeiten und der Genauigkeit von Modellbetrachtungen. • Den aktuell vorhandenen Kenntnisstand der Klimaforschung erkennen und einordnen. Die Empfindlichkeit des Klimasystems gegenüber Einflüssen von außen (natürlicher oder anthropogener Art) verstehen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
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 MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	4			
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Blij, H.J. DE u. Muller, P.O.: Physical Geography of the Global Environment, 2nd Edition, 1996 • Bluthgen, J. u. Weischet, W.: Allgemeine Klimageographie, Walter de Gruyter, 3. Auflage, 1982 • Briggs, D. u. Smithson, P.: Fundamentals of Physical Geography, 1994 • Hupfer, Peter: Witterung und Klima: eine Einführung in die Meteorologie und Klimatologie. 12., überarb. Aufl., Stuttgart [u.a.], Teubner, 2006 • Kuttler, Wilhelm: Klimatologie. Paderborn [u.a.], Schöningh, 2009 • Liljequist, G.H. u. Cehak, K.: Allgemeine Meteorologie, 3. Auflage, 		

	<p>1990</p> <ul style="list-style-type: none">• Malberg, Horst: Meteorologie und Klimatologie: Eine Einführung. Fünfte, erweiterte und aktualisierte Auflage. [Online-Ausg.], Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007• Oliver, John E.: Encyclopedia of world climatology. Dordrecht [u.a.], Springer, 2005• Schönwiese, Christian-Dietrich: Klimatologie. 3., wesentl. verb. und aktualisierte Aufl., Stuttgart, Ulmer, 2008• Zmarsly, Ewald: Meteorologisch-klimatologisches Grundwissen: eine Einführung mit Übungen, Aufgaben und Lösungen. 3., neu bearb. Aufl., Stuttgart, Ulmer, 2007
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulbezeichnung		1.2 C Globaler Wandel und Umweltauswirkungen Global Change and Impacts on the Environment		
Fachsemester		1/2		
Lehrveranstaltungen		Globaler Wandel und Umweltwirkungen (4 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Globaler Wandel mit den Aspekten Klimawandel, Globalisierung und demografischer Wandel • Globaler Wandel und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Ressourcen Wasser und Boden. • Anthropogene und natürliche Einflüsse auf den globalen Wandel • Unterschiedliche Zukunftsszenarien • Auswirkungen auf den Wasserkreislauf in den verschiedenen Klimazonen Lokale/ regionale Unterschiede (beispielhaft) • Anpassungsstrategien und angepasste Maßnahmen 		
Qualifikationsziele		Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende: <ul style="list-style-type: none"> • die heute erkennbaren anthropogenen und natürlichen Einflüsse auf den globalen Wandel beschreiben • die Auswirkungen des globalen Wandels in unterschiedlichen Regionen der Welt einordnen • Vermeidungs- und Anpassungsstrategien für verschiedene Regionen auswählen • Wechselwirkungen zwischen globalem Wandel und Naturressourcen erkennen • mögliche wissenschaftlich-technische Lösungsansätze analysieren und bewerten 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
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 MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
Übung/Seminar	2			
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Dow, Kirstin, Thomas E. Dowing (2007): Weltatlas des Klimawandels, Karten und Fakten zur globalen Erwärmung. Hamburg, Europ. Verl.- Anst. [u.a.], 2007 • Maggie Black und Jannet King (2009): Der Wasseratlas, Europäische Verlagsanstalt • Weltbank (2010): Weltentwicklungsbericht 2010, Entwicklung und Klimawandel, Droste Verlag • IPCC (2007): Klimaänderungen 2007, Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. • IPCC (2014): Klimaänderungen 2014, Synthesebericht 		

Modulbezeichnung		Wahlpflicht 1 - Wahlpflicht 8		
Fachsemester		1 / 2		
Modulverantwortliche/r (unterstreichen) und Lehrende/r		Siehe aktueller Wahlpflichtangebotskatalog		
Lehrveranstaltungen		Je Modul 3 SWS		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		Siehe aktueller Wahlpflichtangebotskatalog		
Qualifikationsziele		Siehe aktueller Wahlpflichtangebotskatalog		
Studien-/Prüfungsleistungen		Siehe aktueller Wahlpflichtangebotskatalog		
Leistungspunkte		5		
Arbeitsaufwand		Siehe aktueller Wahlpflichtangebotskatalog		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		1 Semester		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		Keine		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Literatur		Siehe aktueller Wahlpflichtangebotskatalog		

Modulbezeichnung		2.5 C Internationales Projektmanagement & Vertragsrecht International Project Management & Contracting		
Fachsemester		2/1		
Lehrveranstaltungen		Projektmanagement (2 SWS) Internationales Vertrags- und Verwaltungsrecht (2 SWS)		
Sprache		Deutsch		
Inhalte		<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse zu folgenden Teilthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende Inhalte und Besonderheiten des deutschen Werkvertragsrechts (BGB, VOB) • Unterschiede der Vertragsgestaltung auf nationaler und internationaler Ebene • Werkzeuge des internationalen Vertragsrechts (FIDIC-Musterverträge) • Vergabe und Honorierung von Gutachter-, Ingenieur- und Planungsleistungen • Die Vergabe von Leistungen nach VOB und VOL mit Aufbau und Funktion von VOB und VOL • Besonderheiten der europaweiten Ausschreibung • Spezielle Themen des Nachtragsmanagements (Claim) • Besonderheiten des Gewährleistungsrechts • interdisziplinäre Schnittstellen des Projektmanagements unter Berücksichtigung baulicher Besonderheiten • Instrumente des Projektmanagements und Bauablaufplanung 		
Qualifikationsziele		<p>Nach erfolgreicher Beendigung dieses Moduls können die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • weiterführendes Wissen zum Bauvertrag als Werkvertrag nach BGB und VOB wiedergeben • Bauverträge nach VOB und BGB interpretieren • internationale Vertragsmuster zuordnen und anwenden • weiterführende Problemdarstellungen des nationalen und internationalen Nachtragsmanagements erkennen und bewerten • interdisziplinäre Schnittstellen des Projektmanagements unter Berücksichtigung baulicher Besonderheiten erkennen • spezielle Planungsinstrumentarien zur Steuerung von komplexen Bauabläufen auswählen und verwenden 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
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 MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Integrierte Veranstaltung	3			
Übung	1			
Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Ahrens, H.; Bastian, K.; Muchowski, L.: Handbuch Projektsteuerung -Baumanagement: ein praxisorientierter 		

	<p>Leitfaden mit zahlreichen Hilfsmitteln und Arbeitsunterlagen auf CD-ROM. Stuttgart, Fraunhofer-IRB-Verlag, 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bull, R.C.: Moving from Project Management to Project Leadership. CRC, 2010 • Bunni, N.G.: The FIDIC forms of contract. Oxford, Blackwell Publ., 2005 • Dellapenna, J.W.; Gupta, J. (eds.): The Evolution of the Law and Politics of Water. Dordrecht, Springer Netherlands, 2009 • Goodman, A.S.; Hastak, M.: Infrastructure planning handbook: planning, engineering, and economics; [environmental and social impact assessments, legal, institutional, and contractual aspects, planning for uncertainty and risk, domestic and international projects]. New York, ASCE Press, 2006 • Kochendörfer, B.: Bau-Projekt-Management: Grundlagen und Vorgehensweisen. 4. Aufl., Vieweg-Teubner, 2010 • Kuhlick, R.; Auslandsbau, Internationales Bauen; 2. Auflage, Vieweg/Teubner-Verlag; 2009 • Lieblichen, J.H.; Vierung, M.G.; Zanner, C.: Baumanagement und Bauökonomie; Teubner-Verlag 2007 • Malkwitz, A.; Karl, C.K.; Koenen, A.: Bauvertragsrecht kompakt. München, Oldenbourg, 2010 • Schmidt, K.: Die Natur des Bauvertrages Band 66; Werner Verlag, 2010 • Schmid, K.: Die Natur des Bauvertrags: der Prüfungsmaßstab bauvertraglicher Regelungsmechanismen, analysiert anhand nationaler und internationaler Regelwerke. Köln, Werner, 2010 • Vygen, K.; Wirth A.; Schmidt, A.: Bauvertragsrecht, Grundwissen, 6. Auflage; Werner Verlag, 2011
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulbezeichnung	2.6 C Umweltökonomie & Entwicklungs- und Sozialpolitik Environmental Economy & Development and Social Policy
Fachsemester	2/1
Lehrveranstaltungen	LV 1: Umweltökonomie (2 SWS) LV 2: Entwicklungs- und Sozialpolitik (2 SWS)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Umweltökonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Mikroökonomie • Darstellung der Charakteristika von Umweltgütern • Ursachen und Wirkungen von Umweltproblemen • Instrumente der Umweltpolitik • Bewertung von Umweltschäden • Wirkungen (Zielbeziehungen) des Staatsziels "Umwelt" auf andere Staatsziele <p>Entwicklungs- und Sozialpolitik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der internationalen und bilateralen Entwicklungszusammenarbeit • Entwicklungspolitische Leitlinien und Querschnittsthemen (Armutorientierung, gute Regierungsführung, Gender-Aspekte etc.) • Politischer und sozialer Kontext (e.g. politische Strukturen, Religionen, gesellschaftliche Werte) • Nachhaltigkeitsziele • Internationale und nationale Akteure der Entwicklungszusammenarbeit • Finanzierungsinstrumente • Engagement der deutschen Entwicklungszusammenarbeit (technische und finanzielle Zusammenarbeit wie auch zivilgesellschaftliches Engagement)
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden ein Verständnis für die umweltökonomische Theorie und ihre realpolitische Relevanz zu vermitteln. • Ferner sollen die Studenten ein breites Spektrum an ökonomischen Methoden zur modellgestützten Analyse kennen lernen. Dabei sollen sie befähigt werden, die Methoden hinsichtlich der Fähigkeit, die für die jeweilige Fragestellung relevanten Probleme adäquat zu repräsentieren, zu beurteilen • Hierdurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, betriebs- und volkswirtschaftliche Probleme zu analysieren, die Problemursachen zu erkennen und Lösungsvorschläge zu entwickeln. • Die Studierenden können somit, komplexe Aufgaben im kaufmännischen Bereich im Team lösen. Durch konkreten Bezug zum eigenen Handeln sollen die Studierenden sich ihrer Ziele bewusst werden, Zielkonflikte erkennen und Prioritäten im Handeln zu setzen. Hierdurch soll Zielstrebigkeit und Selbstmanagement gestärkt werden. • Die Studierenden können die Prinzipien ökonomischen Handelns sowie die volkswirtschaftliche Betrachtung von Naturkatastrophen und erforderlichen Gegenmaßnahmen einschätzen. • Am Ende des Semester soll die Erkenntnis stehen, dass nicht ein Instrument, sondern vielmehr ein Mix verschiedener Instrumente bei der Erreichung von umweltpolitischen Zielen angebracht ist. • Die Studierenden können die Grundlagen und Verfahren einer internationalen und nationalen Entwicklungszusammenarbeit,

		insbesondere vor dem Hintergrund von Entwicklungshilfeprojekten etc. beschreiben. <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Grundzüge des Einsatzes von Finanzierungsinstrumenten darstellen. • Durch konkreten Bezug zum eigenen Handeln sollen die Studierenden sich ihrer Ziele bewusst werden, Zielkonflikte erkennen und Prioritäten im Handeln setzen. 		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
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 MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Empfohlene Voraussetzungen		Keine		
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
LV 1 Integrierte Veranstaltung	2			
LV 2 Integrierte Veranstaltung	2			
Literatur		<p>Bäcker, G. et al.: Sozialpolitik und soziale Lage in Deutschland. 5. Aufl., VS, Verlag. für Sozialwiss., 2010</p> <p>Driessen, P. P. J.; van Vierssen, L.; van Vierssen, W.: From climate change to social change: perspectives on science-policy interactions. Utrecht, International Books, 2010</p> <p>Eriksson, R.; Andersson, J.O.: Elements of Ecological Economics. Routledge, 2010</p> <p>Farrell, K. N.: Making good decisions well: a theory of collective ecological management. Shaker, 2010</p> <p>Gregersen, H.M.; Ffolliott, P.F.; Brooks, K.M.: Integrated Watershed Management: Connecting People to their Land and Water. CABI, 2007</p> <p>Handelman, H.: The challenge of third world development. 6. ed., Longman, 2010</p> <p>Ifejika Speranza, Chinwe: Resilient adaptation to climate change in African agriculture. Studies, Dt. Institut für Entwicklungspolitik, 54, Bonn, 2010</p> <p>Issar, Arie S. (ed.): Progressive development: to mitigate the negative impact of global warming on the semi-arid regions. Springer, 2010</p> <p>Meyns, P. (Hrsg.): Handbuch – eine Welt: Entwicklung im globalen Wandel. 2. Aufl., Hammer, 2010.</p> <p>Limburg, K.; Costanza, R. (eds.): Ecological Economics Reviews. Blackwell, 2010</p> <p>Ludwig, S.: Klimawandel und Entwicklungspolitik. Dienheim, latros-Verl., 2009</p> <p>BMZ: Sektorkonzept Wasser, BMZ Konzepte 143. BMZ, 2006</p> <p>Nuschler, F.: Lern- und Arbeitsbuch Entwicklungspolitik. Dietz, J H, 2012</p> <p>OECD: The DAC-Guidelines. Strategies for Sustainable Development. OECD, 2001</p> <p>Ottacher, F., Vogel, Th.: Entwicklungszusammenarbeit im Umbruch: Bilanz - Kritik - Perspektiven - Eine Einführung. Brandes & Apsel, 2016</p> <p>Rauch, T.: Entwicklungspolitik. Theorien, Strategien, Instrumente. Westermann, 2009</p> <p>Sangmeister, H.; Schönstedt, A.: Entwicklungszusammenarbeit</p>		

	<p>im 21. Jahrhundert. Nomos, 2010 Scheumann, W., Neubert, S., Kipping, M.: Water Politics and Development Cooperation: Local Power Plays and Global Governance, Springer 2008 Stockmann, R., Menzel, U.; Nuscheler, F.: Entwicklungspolitik. Theorien, Probleme, Strategien, Oldenbourg, 2010 WWAP (United Nations World Water Assessment Programme): The United Nations World Water Development Report 2016: Water and Jobs. UNESCO, 2016</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulbezeichnung		3.1 C Masterarbeit inkl. Feldforschungsprojekt & Kolloquium		
Fachsemester		3		
Modulverantwortliche/r (unterstreichen) und Lehrende/r		alle Prof.		
Lehrveranstaltungen		Keine		
Sprache		Wahlweise deutsch oder englisch oder im Einvernehmen mit der/dem Erstprüfenden in einer anderen Fremdsprache		
Inhalte		Kenntnis •		
Qualifikationsziele		Studierende können: •		
Vergabe von Leistungspunkten		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Leistungspunkte		30		
Arbeitsaufwand		Präsenz: 50 Stunden Selbststudium: 850 Stunden Gesamt: 900 Stunden		
Dauer und Häufigkeit des Angebots		28 Wochen, im WS und SS		
Voraussetzung(en) für die Teilnahme nach Prüfungsordnung		20 LP aus dem 1. Semester		
Empfohlene Voraussetzungen				
Verwendbarkeit		Siehe aktuelle Fassung MPO Wasserwirtschaft im globalen Wandel		
Lehrformen	SWS Präsenz	Gruppengröße	Anzahl	Begründung
Literatur				