



# Bau und Umwelt- Infrastruktur



## Inhaltsverzeichnis

<b>Module und Prüfungsleistungen der Masterprüfung .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Semester .....</b>	<b>1</b>
1.1 Grundlagen infrastrukturelle System.....	4
1.2 Experiment, Modell & Simulation.....	6
1.6 Wasserbau und Geotechnik.....	8
1.7 Tragwerke für Infrastrukturbauten.....	10
1.8 Verkehrswege und Geotechnik.....	13
1.9 Wasser und Abwasserwirtschaft.....	15
1.10 Biomassewirtschaft.....	17
1.11 Entsorgungstechnik.....	19
<b>2. Semester .....</b>	<b>21</b>
1.1 Rahmenbedingungen infrastruktureller Systeme.....	21
1.2 Projektplanung.....	23
1.6 Projekt „Bauen und Umwelt“ .....	25
<b>3. Semester .....</b>	<b>28</b>
3.1 Masterthesis und Masterseminar .....	28

## Modulhandbuch Masterstudiengang B&U Infrastruktur

### Module und Prüfungsleistungen der Masterprüfung

Auszug aus dem fachspezifischen Teil der Masterprüfungsordnung Bauen und Umwelt (Infrastruktur)

#### 1. Semester

Nr.	Prüf.nr.	Kürzel	Modultitel	SWS <sup>1)</sup>	ECTS <sup>2)</sup>	PL <sup>3/4)</sup>
<b>1.1</b>	<b>1110</b>	GRIS	<b>Grundlagen infrastruktureller Systeme</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	R
1.1.1			Grundlagen Raumordnung	2		
1.1.2			Infrastrukturen von Wasserbausystemen	2		
<b>1.2</b>	<b>1111</b>	EMSI	<b>Experiment, Modell und Simulation</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	Ent+MP
1.2.1			Modelle und Simulation	2		
1.2.2			Experimente und Modellbildung	2		
<b>1.3</b>	<b>111x</b>	WPF1	<b>Wahlpflichtmodul 1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
<b>1.4</b>	<b>111x</b>	WPF2	<b>Wahlpflichtmodul 2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
<b>1.5</b>	<b>111x</b>	WPF3	<b>Wahlpflichtmodul 3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
				<b>20</b>	<b>30</b>	

#### Wahlpflichtmodule für fachliche Differenzierung Bauingenieurwesen

Nr.	Prüf.nr.	Kürzel	Modultitel	SWS <sup>1)</sup>	ECTS <sup>2)</sup>	PL <sup>3/4)</sup>
<b>1.6</b>	<b>1112</b>	WAGE	<b>Wasserbau und Geotechnik</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	ENT+R, KOL
1.6.1			Wasserbau	2		
1.6.2			Geotechnik	2		
<b>1.7</b>	<b>1113</b>	TRIB	<b>Tragwerke für Infrastrukturbauten</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	ENT+KOL

1.7.1			Massivbau	2		
1.7.2			Stahlbau	2		
<b>1.8</b>	<b>1114</b>	VEGE	<b>Verkehrswege und Geotechnik</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	ENT+R, KOL
1.8.1			Verkehrswegebau	2		
1.8.2			Grundbau	2		

#### Wahlpflichtmodule für fachliche Differenzierung Umwelttechnik

Nr.	Prüf.nr.	Kürzel	Modultitel	SWS <sup>(1)</sup>	ECTS <sup>(2)</sup>	PL <sup>(3/4)</sup>
<b>1.9</b>	<b>1115</b>	WAWI	<b>Wasser- und Abwasserwirtschaft</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	HA+KOL
1.9.1			Wasser- und Abwasserwirtschaft	4		
<b>1.10</b>	<b>1116</b>	BMAW	<b>Biomassenwirtschaft</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	R, EX
1.10.1			Biomassenwirtschaft	4		
<b>1.11</b>	<b>1117</b>	ENTS	<b>Entsorgungstechnik</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	R, PF
1.11.1			Entsorgungstechnik	4		

Bei den Wahlpflichtmodulen kann hinsichtlich der fachlichen Vertiefung ein Modul aus der anderen fachlichen Differenzierung gewählt werden.

## 2. Semester

Nr.	Prüf.nr.	Kürzel	Modultitel	SWS <sup>1)</sup>	ECTS <sup>2)</sup>	PL <sup>3/4)</sup>
<b>2.1</b>	<b>1210</b>	RBIS	<b>Rahmenbedingungen infrastruktureller Systeme</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	R+PF
2.1.1			Grundlagen	3		
2.1.2			Planspiel	1		
<b>2.2</b>	<b>1220</b>	PPLA	<b>Projektplanung</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	PA
2.2.1			Projektplanung	2		
2.2.2			Projektplan für das jeweilige Projekt	2		
<b>2.3</b>	<b>1230</b>	PBAU	<b>Projekt <i>Bauen und Umwelt</i></b>	<b>12</b>	<b>18</b>	
2.3.1			Material und Methoden	4		PA+PR
2.3.2			Durchführung	4		PA+PR
2.3.3			Projektauswertung	4		PA+PR
				<b>20</b>	<b>30</b>	

## 3. Semester

Nr.	Prüf.nr.	Kürzel	Modulbezeichnung	Wochen	SWS <sup>1)</sup>	ECTS <sup>2)</sup>	PL <sup>3/4)</sup>
<b>3.1</b>	<b>1310</b>	THES	<b>Masterthesis und Thesisseminar</b>	22	4	<b>30</b>	Thesis + KOL
					<b>4</b>	<b>30</b>	

<sup>1)</sup> Stundenumfang in SWS; SWS: Semesterwochenstunden = Stunden im Semester pro Woche

<sup>2)</sup> Leistungspunkte (Credits) nach ECTS (European Credit Transfer System)

<sup>3)</sup> die Prüfungsleistung wird je Modul erbracht

<sup>4)</sup> Arten der Prüfungsleistungen siehe AT-MPO sowie FT-MPO

**Modulbezeichnung: Grundlagen infrastruktureller Systeme**

Modulcode	M1.1 GRIS
-----------	-----------

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Müller
Kompetenzziele des Moduls	<p>Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenbedingungen der infrastrukturellen Vernetzung durch die Vorgaben der Raumplanung benennen, anwenden und bewerten.</li> <li>• die sektoralen Strukturen des Energiesystems und deren Übergänge erkennen und Lösungswege zur Einbindung / Kopplung erneuerbarer Energien in diese erarbeiten und bewerten.</li> <li>• methodisch fundierte Analysen von Infrastrukturen eigenständig durchführen, präsentieren und inhaltlich verteidigen.</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumplanung und deren gesetzliche und planerische Grundlagen</li> <li>• Planhierarchien und Zuständigkeiten von Bundes-, Landes- und Kommunalbehörden</li> <li>• Status Quo und Entwicklung der verschiedenen Energiesysteme (sektorale Strukturen und Schnittstellen zw. Wärme-, Strom- und Gasnetzen, z.B. Power-to-Gas)</li> <li>• Netzentwicklungsplanung E-Netze (On- und Offshore)</li> <li>• Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien mit besonderen infrastrukturellen Anforderungen, beispielsweise Offshore-Windenergie / Meeresenergie</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Referat
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Weitere Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 120 Std. Selbststudium = 180 Std.
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden

Selbststudium	120 Std,
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr im Wintersemester; 15 Termine pro Studienjahr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Müller	Grundlagen Raumordnung	2,0
Prof. Dr.-Ing. von Horn	Infrastrukturen von Wasserbausystemen	2,0

**Modulbezeichnung: Experiment, Modell und Simulation**

Modulcode	M1.2 EMSI
-----------	-----------

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Marc Gutermann
Kompetenzziele des Moduls	<p>Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modellierung technischer oder natürlicher Systeme und Prozesse der technischen Infrastruktur, des Bauwesens und der Umwelttechnik verstehen und anwenden,</li> <li>• geeignete numerische Methoden und Lösungsverfahren auswählen und anwenden,</li> <li>• Parameterstudien zum Testen und Verifizieren der Modelle durchführen,</li> <li>• Teststrategien entwickeln, analytische Lösungen für Submodelle ableiten und Bilanzen aufstellen,</li> <li>• Statistische Versuchsplanungen zur Optimierung der Modelle benennen und anwenden,</li> <li>• Modellgestützte Messungen zur Überwachung und Steuerung von Prozessen und Verfahren der technischen Infrastruktur und des Bauwesens planen und einsetzen</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>An ausgewählten Modellen aus dem Bauwesen, der Umwelt- oder der Energietechnik werden mathematische Prognosen, Prozess- und Verfahrensvisualisierungen sowie Parameterstudien und Dateninterpretation durchgeführt. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte aus folgenden Themenbereichen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle mechanischer Systeme aus dem Bauwesen, der Energie- und Verfahrenstechnik</li> <li>• prozedurale und objektorientierte Programmiersprachen, Algorithmen und Numerik (C++/Fortran/Matlab)</li> <li>• Numerische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen, Dateninterpolation, Ausgleichsrechnung und Optimierung</li> <li>• Analytische Methoden zur Lösung einfacher Differentialgleichungen</li> <li>• Parameterschätzverfahren zur adaptiven Regelung</li> <li>• Messwertgestützte Tragwerksanalyse</li> <li>• Ähnlichkeitsmechanik</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar mit Laborpraktika
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von	Entwurf (PL) und mündliche Prüfung , 30 Minuten (PL)



Leistungspunkten)	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	180 Stunden.
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	120 Stunden.
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch / englisch
Literatur	Aktuelle Literatur wird zum Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dr. Florian Kuhnen	Modelle und Simulationen	2,0
Prof. Dr. Marc Gutermann	Experimentelle Mechanik	2,0

**Modulbezeichnung: Wasserbau und Geotechnik**

Modulcode	M1.6 WAGE
-----------	-----------

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Bärbel Koppe
Kompetenzziele des Moduls	<p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung vertiefter Kenntnisse infrastruktureller Wasserbauwerke mit ausgewählten Gebieten der Geotechnik.</p> <p>Die Studierenden sollen mit dem Abschluss des Moduls Kenntnisse zur Berechnung, Bemessung und Konstruktion von wasserbaulichen Bauwerken im Systemverbund mit Spezialtiefbau gewinnen. Dabei sollen auch unterschiedliche geotechnische Aspekte und Randbedingungen, Nachweisen zu Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit unter speziellen wasserbaulichen Randbedingungen/Bauwerken vermittelt werden.</p>
Lehrinhalte	<p>Im Modul werden die theoretischen Grundlagen zu nachfolgenden Themen erarbeitet, an baupraktischen Beispielen erläutert und anhand von Berechnungsbeispielen vertieft.</p> <p>Bemessung und Berechnung wasserbaulicher Bauwerke wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deiche,</li> <li>• Dämme,</li> <li>• Schleusen und Wehrbauwerke sowie</li> <li>• Hafen- und Kaianlagen</li> </ul> <p>mit besonderen Anforderungen an Untergrund und Standsicherheit unter Berücksichtigung von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragsysteme mit Säulen und Geogitterbewehrung</li> <li>• Baugrund-Bauwerk-Interaktion (Bettungsmodelle)</li> <li>• Schergesetze</li> <li>• Stoffgesetze der Bodenmechanik</li> <li>• Untergrundhydraulik</li> <li>• Strömungskräfte im Boden</li> <li>• Erddruck und Erdwiderstand im strömenden Grundwasser</li> <li>• hydraulischer Grundbruch und hydraulischer Sohlbruch</li> <li>• Auftriebsprobleme             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grenzen deterministischer Modelle der Geotechnik</li> </ul> </li> </ul>
Modulart	Wahlpflichtmodul in der Vertiefung Bauingenieurwesen
Lehr- und Lernmethoden	Seminar
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Entwurf einschl. Referat, Kolloquium 30 min

Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 120 Std. Selbststudium = 180 Std.
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	120 Stunden Selbststudium
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr, 15 Termine
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Bärbel Koppe	Wasserbau	2,0
Prof. Dr.-Ing. Harry Harder	Geotechnik	2,0

**Modulbezeichnung: Tragwerke für Infrastrukturbauten**

Modulcode	M1.7 TRIB
-----------	-----------

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Rolf Sommer
Kompetenzziele des Moduls	<p>Durch das Bestehen des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wirklichkeitsnahe ingenieurmäßige Modellbildungen für Bauwerke der Infrastruktur zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>das Gebrauchs- und Tragverhalten spezieller infrastruktureller Massivbauwerke mittels Anwendung von Berechnung, Bemessung und Nachweisführung nachzuvollziehen und zu verstehen.</li> <li>spezielle Nachweise für infrastrukturelle Stahltragwerke durchzuführen (beulgefährdete Stahlbleche; stabilitätsgefährdete Schalen; dynamisch beanspruchte Antennen und Maste; Ermüdungsprobleme; Verbundbauteile)</li> <li>die Finite-Element-Methode zur Berechnung der Tragwerke von Infrastrukturbauten einzusetzen.</li> </ul> <p>Folgende Schlüsselqualifikationen haben sich nach Ableistung dieses Moduls entwickelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kompetenzen zur Informationsgewinnung, Planungsmanagement, Teamfähigkeit, Selbstmanagement, fachliche Flexibilität, Kreativität</li> <li>Prozessorientiertes Denken und Handeln; Verstehen von Zusammenhängen bezüglich Tragwerksanalyse; Erwerb der zugehörigen Methodenkompetenz</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Das Modul dient der vertiefenden Vermittlung ausgewählter Themen, insbesondere wissenschaftlich orientierter spezieller Verfahren, die auch auf die Tragwerksplanung bzw. Tragwerksanalyse von Infrastrukturbauwerken bezogen werden sollen:</p> <p><b>Massivbau:</b> spezielle Anforderungen gem. Eurocode 2; Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Stahlbetonbau, ggf. auch nichtlineare Verfahren; innere Stabwerkmodelle für Diskontinuitätsbereiche; Bemessung für den Brandfall ("Heißbemessung" z.B. für Tunnelbauwerke); spezielle Konstruktionen in Spannbetonbauweise, u.a. für Brücken und Flüssigkeitsbehälter (z.B. für Wasserver- und -entsorgung) sowie für Türme von Windenergieanlagen; optional im Weiteren: Berechnung und Bemessung flacher Gründungen von Infrastrukturbauten; Tragwerksplanung im Bestand</p> <p><b>Stahlbau:</b></p>

	<p>Berechnungsverfahren von ausgesteiften und nicht-ausgesteiften Beulfeldern inkl. Anwendung numerischer Programmsysteme; Schalenstabilität mit Beispielen aus der Windenergie; dynamisch beanspruchte Schornsteine und Maste auf Grundlage der Einmassenschwinger mit Nachweise der Tragfähigkeit und Ermüdungsfestigkeit; Verbundtragwerke für Infrastrukturbauten inkl. konstruktiver Brandschutz</p> <p>Die spezifischen Zusammenhänge sowie die Darstellung von Methoden werden einerseits grundlegend theoretisch sowie andererseits durch zahlreiche anwendungsorientierte Beispiele aus dem Massivbau und dem Stahlbau begleitet.</p>
Modulart	Wahlpflichtmodul in der Vertiefung Bauingenieurwesen
Lehr- und Lernmethoden	Seminar
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Entwurf und Kolloquium
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Kenntnisse bzgl. Baustoffverhalten und Baukonstruktion; gute Kenntnisse von Technische Mechanik, Baustatik und Ingenieurmathematik (z.B. lineare Elastostatik, ebener Spannungszustand, Balken- und Plattentheorie, Schnittgrößenermittlung, Lösen linearer Gleichungen, grafische Darstellung und Auswertung von Funktionen, mechanische Grundlagen gerissener und plastifizierter Medien, Grundlagen der Datenverarbeitung);</p> <p>Massivbau sowie Stahlbau Grundlagen</p>
Weitere Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	180 Stunden.
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	120 Stunden
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr.-Ing. Rolf Sommer	Massivbau	2,0
Prof. Dr.-Ing. Stephan Lochte-Holtgreven	Stahlbau	2,0

**Modulbezeichnung: Verkehrswege und Geotechnik**

Modulcode	M1.8 VEGE
-----------	-----------

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten-W. Müller
Kompetenzziele des Moduls	<p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung vertiefter Kenntnisse von Landverkehrswegebauwerken mit ausgewählten Gebieten der Geotechnik.</p> <p>Die Studierenden sollen mit dem Abschluss des Moduls Kenntnisse zur Bau und Bemessung von Verkehrsbauwerken im Systemverbund mit Spezialtiefbau gewinnen. Dabei sollen auch unterschiedliche geotechnische Aspekte und Randbedingungen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit unter speziellen Randbedingungen des Verkehrswegebaus wie z.B. Straßenbau oder Bahnbau auf wenig tragfähigen Untergründen vermittelt werden.</p>
Lehrinhalte	<p>Im Modul werden die theoretischen Grundlagen zu nachfolgenden Themen erarbeitet, an baupraktischen Beispielen erläutert und anhand von Berechnungsbeispielen vertieft:</p> <p>Berechnung, Bemessung und Bau von Verkehrsinfrastrukturbauwerken wie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erschließungs- und Verbindungsstraßen inner- und außer Orts sowie</li> <li>• Schienenverkehrsbauwerken</li> </ul> <p>mit geotechnischer Betrachtung/Bemessung grundbaulicher Vorgaben bezüglich Untergrund und Standsicherheit unter Berücksichtigung von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugrundgutachten</li> <li>• Baugruben als komplexe erdstatische Systeme</li> <li>• Böschungs- und Geländebruch</li> <li>• Schlitzwände und Schmalwand</li> <li>• Bauen auf gering tragfähigem Baugrund</li> <li>• Vorbelastung und Überschüttungsverfahren</li> </ul>
Modulart	Wahlpflichtmodul in der Vertiefung Bauingenieurwesen
Lehr- und Lernmethoden	Seminar
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Entwurf einschl. Referat Kolloquium 30 min
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine

Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 120 Std. Selbststudium = 180 Std.
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	120 Stunden Selbststudium
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr, 15 Termine
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Carsten-W. Müller	Landverkehrswegebau	2,0
Prof. Dr.-Ing. Harry Harder/ Nachfolger	Grundbau	2,0



**Modulbezeichnung:** Wasser- und Abwasserwirtschaft

Modulcode	M1.9 WAWI
-----------	-----------

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns
Kompetenzziele des Moduls	<p>Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Fragestellungen einer komplexen wasser- oder abwassertechnischen Aufgabe erkennen und Lösungen unter Wirtschaftlichkeitsaspekten kreieren</li> <li>• die Grundlagen der Verfahrens- und Reaktionstechnik zu einer wirtschaftlichen Lösung der Probleme anwenden</li> <li>• Technisch und wirtschaftlich geeignete Anlagenkomponenten für die geforderte Lösung auswählen und optimieren</li> <li>• Die für das Lösungskonzept erforderliche Anlage mit sämtlichen Anlagenkomponenten, Apparaten und Rohrleitungen bemessen und optimieren</li> <li>• Die für einen wirtschaftlich optimalen Betrieb erforderliche Mess- und Regelungstechnik konzipieren und optimieren</li> <li>• Die Investitions- und Betriebskosten des gewählten Lösungskonzeptes abschätzen</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen mehreren Lösungswegen für das vorliegende Problem durchführen</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Das Modul vermittelt erweiterte Kenntnisse aus der Wasser- und Abwasserwirtschaft im Rahmen von Infrastrukturmaßnahmen. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Randbedingungen eines vorliegenden komplexen wasser- oder abwassertechnischen Projektes</li> <li>• Analyse von wasser- oder abwassertechnischen Fragestellungen mit dem Ziel eines wirtschaftlichen Lösungskonzeptes</li> <li>• Modellierung der Behandlungsprozesse anhand von Bilanzgleichungen</li> <li>• Wahl von technisch und wirtschaftlich optimalen Prozessen durch Vergleich der Vor- und Nachteile für das vorliegende Konzept</li> <li>• Wirtschaftlich optimale Wahl von für diese Prozesse in Frage kommenden Anlagenkomponenten</li> <li>• Bemessen dieser Anlagenkomponente durch Anwendung von Regelwerken und/oder Bilanzgleichungen</li> <li>• Darstellung des gefundenen Lösungskonzeptes in Form von komplexen Grund- und Verfahrensflißbildern</li> <li>• Wahl einer für den technisch und wirtschaftlich optimalen Betrieb erforderlichen MSR-Technik</li> <li>• Bemessung von Rohrleitungen und Armaturen sowie deren Darstellung in Form von R+I-Flißbildern</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschätzung der Investitions- und Betriebskosten des gefundenen Lösungskonzeptes</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsvergleich anhand von Jahreskosten</li> </ul>
Modulart	Wahlpflichtmodul in der Vertiefung Umwelttechnik
Lehr- und Lernmethoden	Gruppenunterricht, Exkursionen
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Hausarbeit mit Kolloquium (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 120 Std. Selbststudium = 180 Std.
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	120 Std.
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	<p>Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik / hrsg. von der Abwassertechnischen Vereinigung e. V.</p> <p>Industrieabwässer mit anorganischen Inhaltsstoffen / hrsg. von der Abwassertechnischen Vereinigung e. V.</p> <p>Biologisch-chemische und weitergehende Abwasserreinigung / hrsg. von der Abwassertechnischen Vereinigung e. V.</p> <p>Wiesmann, Udo: Fundamentals of Biological Wastewater Treatment</p> <p>Regelwerke der DWA</p>

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. A. Nurlu-Bruns	Wasser- und Abwasserwirtschaft	4,0

**Modulbezeichnung:** Biomassewirtschaft (Bioeconomy)

Modulcode	M1.10 BMAW
-----------	------------

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mahro
Kompetenzziele des Moduls	<p>Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten erkennen, Biomasse stofflich und energetisch zu nutzen und in regionale Ressourcenkreisläufe einzubinden</li> <li>• durch vergleichende Betrachtung biotechnischer Verfahren die Einsatz- und Steuerungsmöglichkeiten für Rein- und Mischkultursysteme identifizieren</li> <li>• biotechnische Methoden zur Konversion von Biomasse und biogenen Reststoffen mit Enzymen und spezialisierten Produktionsstämmen auswählen und bewerten</li> <li>• eigenständig Vorschläge zur biologischen Optimierung von Prozessverläufen entwickeln (mikrobiologisch, verfahrenstechnisch)</li> <li>• die sozialen und ökologischen Auswirkungen der Biomassenutzung erkennen und nachhaltige Lösungsvorschläge erarbeiten</li> </ul> <p>Englischsprachige Texte finden, verstehen, kritisch bewerten und vergleichen</p>
Lehrinhalte	<p>Im Einzelnen werden nachstehende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung und Bewertung nutzbarer Biomassequellen: Wichtigste Charakteristika, Anfall und Aufbereitung</li> <li>• Stoffwechsel und Wachstum von Mikroorganismen als Grundlage der Konversionsleistung von Mikroorganismen</li> <li>• Labormethoden zur Prüfung des Konversionspotentials verschiedener Substrate</li> <li>• Optimierung von Rein- oder Mischkulturen und Aufbereitungsschritten in biotechnischen Verfahren</li> <li>• Mikroorganismen und Enzyme im Umweltschutz, z.B. in der Papier-, Textil- und Kunststoffherstellung</li> <li>• Energie aus Biomasse: Biogas, Wasserstoff, Ethanol</li> <li>• Bioraffinerien: Möglichkeiten einer integrierten stofflich-energetischen Verwertung von Biomasse</li> </ul>
Modulart	Wahlpflichtmodul in der Vertiefung Umwelttechnik
Lehr- und Lernmethoden	Seminar mit Journal Club, ggf. Laborarbeit
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Vorauss. für die Vergabe von	Referat einschl. Vortrag (PL), experimentelle Arbeit (SL)

Leistungspunkten)	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 120 Std. Selbststudium = 180 Std.
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	120 Std
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	<p>Primär aktuelle Originalpublikationen aus wissenschaftlichen Zeitschriften</p> <p>Kamm, B. ed. (2010) Biorefineries - Industrial Processes and Products: Status Quo and Future Directions, Wiley-VCH</p> <p>Kaltschmitt, M. et al. (2009) Energie aus Biomasse, Springer Verlag</p> <p>Madigan et al. (2015): Brock Biology of Microorganisms Addison-Wesley</p> <p>Sadhukhan, J., Siew Ng, K., Martinez Hernandez, E. (2014) Biorefineries and Chemical Processes: Design, Integration and Sustainability Analysis, Wiley</p> <p>Sahm, H. et al. (2013) Industrielle Mikrobiologie. Springer Spektrum.</p>

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Mahro oder Nachfolge	Biomassewirtschaft (Bioeconomy)	4,0

**Modulbezeichnung:** Entsorgungstechnik

Modulcode	M1.11 ENTS
-----------	------------

Semester	1. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Henning Albers
Kompetenzziele des Moduls	<p>Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche fachlich relevante wissenschaftliche Methoden problem- und projektbezogen anwenden</li> <li>• stoffstrombezogene Prozesse in technischen Systemen der Kreislaufwirtschaft analysieren und bewerten</li> <li>• Strategien zur Optimierung entwickeln und in ausgewählten Beispielen implementieren (Stoffstrommanagement)</li> <li>• technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare Lösungen ausarbeiten und präsentieren.</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Ressourceneffizienz, insbesondere in Verknüpfung zu Infrastruktursystemen und Energiesystemen.</p> <p>Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material- und Energieflussanalyse: Vorgehensweisen, Qualitative und quantitative Beschreibung, Bewertungsparameter, Mathematische Beschreibungen, Analyse von Prozessketten einschl. Nutzung von DV-Tools (z.B. UMBERTO®)</li> <li>• Sammlung, Zwischenlagerung und Transport von Abfällen</li> <li>• Entwurf und Berechnung von ausgewählten Prozessen, wie Kreislaufführung von Haushaltsabfällen, Urban Mining, Bauabfallrecycling, thermische Abfallbehandlung</li> </ul>
Modulart	Wahlpflichtmodul in der Vertiefung Umwelttechnik
Lehr- und Lernmethoden	Seminar
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Referat (SL), Portfolio (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 120 Std. Selbststudium = 180 Std.

Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	120 Stunden Selbststudium
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	<p>Heck/Bemmann (2002): Stoffstrommanagement Köln; Deutscher Wirtschaftsdienst</p> <p>Scholz/Beckmann/Schulenburg (2001): Abfallbehandlung in thermischen Anlagen Stuttgart; Teubner</p> <p>Kranert/Cord-Landwehr (2010): Einführung in die Abfallwirtschaft Wiesbaden; Vieweg+Teubner</p>

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Albers	Entsorgungstechnik	4,0

**Modulbezeichnung: Rahmenbedingungen infrastruktureller Systeme**

Modulcode	M2.1 RBIS
-----------	-----------

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Henning Albers
Kompetenzziele des Moduls	<p>Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen projektbezogen analysieren und beurteilen</li> <li>• Ökologische Rahmenbedingungen projektbezogen analysieren und beurteilen</li> <li>• Ökonomische Rahmenbedingungen projektbezogen analysieren und beurteilen</li> <li>• Verknüpfungen zwischen den o.a. Bereichen in Projekten herstellen und anschaulich darstellen</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Das Modul dient der Vermittlung ausgewählter Themen zur Vorbereitung und Begleitung der Projektmodule in den Bereichen Bau, Umwelt und Energie.</p> <p>Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagen- und bauwerksbezogenes Baurecht, Planungsrecht, Vergaberecht, Umweltrecht, Anlagenrecht, Energierecht</li> <li>• Ökobilanzierung, Ressourceneffizienz</li> <li>• Managementsysteme</li> <li>• Prozess- und lebenszyklusbezogene Kostenrechnung, Investitionsplanungen</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminar
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Referat (SL), Portfolio (PL)
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 120 Std. Selbststudium = 180 Std.
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden

Selbststudium	120 Stunden Selbststudium
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt.

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr.-Ing. Albers	Grundlagen	3
Prof. Dr.-Ing. Albers	Planspiel	1



**Modulbezeichnung: Projektplanung**

Modulcode	M2.2 PPLA
-----------	-----------

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. NN (bisher Albers/Mahro)
Kompetenzziele des Moduls	<p>Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den zur Fragestellung passenden Stand der Wissenschaft und Technik ermitteln und bewerten</li> <li>• hierauf aufbauend die Projektziele und Aufgabenstellungen für ein Entwicklungs- oder Forschungsprojekt konkretisieren und entwickeln.</li> <li>• die für das jeweilige Projekt geeigneten ingenieurwissenschaftlichen Fachmethoden spezifisch auswählen, validieren und anwenden.</li> <li>• die Methoden des Projektmanagements zur arbeitsteiligen Planung anwenden (Projektplanung) und aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse kritisch hinterfragen, steuern und weiterentwickeln (Projektüberwachung)</li> <li>• die Methoden und das erarbeitete Konzept vor Fachvertretern darstellen, erläutern und im Team kritisch diskutieren</li> <li>• sich konstruktiv-kritisch mit den Methoden anderer Projekte auseinandersetzen.</li> <li>• Rollen- und Verhaltensmuster erleben, reflektieren, beurteilen und hieraus Handlungsoptionen ableiten</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Im Einzelnen werden nachstehende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche Recherche anhand von Originalliteratur, Datenbanken, Patenten oder Marktsituation bezogen auf eine Ausschreibung, die durch die Dozenten erfolgt.</li> <li>• Aufstellen einer wissenschaftlichen Hypothese bzw. eines Entwicklungsziels und Ableiten einer technisch-wissenschaftlichen Zielstellung</li> <li>• Eigenständiges Erstellen eines technisch-wissenschaftlichen Projektvorschlags (Machbarkeits- und Vorstudien)</li> <li>• Erstellen eines Entwicklungs- oder Forschungsantrag inkl. Erstellen eines Arbeits-, Zeit- und Kostenplans, Auswahl geeigneter Methoden zur Projektbearbeitung</li> <li>• Methoden zur Projektüberwachung, Überarbeiten und Konkretisierung eines Arbeits-, Zeit- und Kostenplans.</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul

Lehr- und Lernmethoden	Projektstudium, wissenschaftlich angeleitetes Selbststudium, ggf. Exkursion
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Projektentwurf /Forschungsplan und mündlicher Vortrag mit Diskussion
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit	für Ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge
Studentische Arbeitsbelastung	60 Kontaktstunden + 120 Std. Selbststudium = 180 Std.
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	120 Stunden
ECTS-Punkte	6
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	deutsch
Literatur	

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. Dr. Eckhardt	Projektplanung	2,0
Alle Lehrenden im Studiengang	Projektplan für das jeweilige Projekt	2,0

**Modulbezeichnung: Projekt „Bauen und Umwelt Infrastruktur“**

Modulcode	M2.3 PBAU
-----------	-----------

Semester	2. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Müller
Kompetenzziele des Moduls	<p>Im zeitlichen Ablauf werden drei Teilmodule unterschieden, so dass die Qualifikationsziele aufeinander aufbauen.</p> <p>M2.3.1: Material und Methoden</p> <p>M2.3.2: Durchführung</p> <p>M2.3.3: Auswertung</p> <p>Studierende können nach Abschluss des</p> <p><i>Teilmoduls 2.3.1 „Material und Methoden“</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur quantitativen und qualitativen Datenerhebung / Dokumentation aufbauen und die entsprechenden Datenerhebungen durchführen,</li> <li>• Kriterien und Parameter für die Bewertung der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen oder wissenschaftlichen Relevanz von bau- oder umwelttechnischen Vorhaben benennen, auswählen, ihre Auswahl reflektieren und ggf. präzisieren</li> <li>• Techniken zur Koordination und Abstimmung mit anderen Vorhabensbeteiligten (intern / extern) sicher anwenden</li> <li>• geeignete Methoden für Berechnungen / Versuchsplanungen / -aufbauten etc. anhand von eigenständig formulierten Bewertungskriterien bestimmen, bewerten, ggf. anpassen und validieren, um dadurch die Projektdurchführung zu steuern und zu verbessern</li> <li>• Arbeitsergebnisse in ingenieurwissenschaftlichen Zwischenberichten zusammenfassen und vortragen.</li> </ul> <p><i>Teilmoduls 2.3.2 „Durchführung“</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte und ggf. validierte Methoden und Werkzeuge zur Erzielung von Entwicklungs-, Studien- oder Messergebnissen einsetzen.</li> <li>• die formulierten Hypothesen experimentell oder theoretisch zu bestätigen oder zu widerlegen.</li> <li>• die erzielten Ergebnisse in Bezug auf die Entwicklungsziele oder</li> </ul>

	<p>die Ziele einer Konzeptstudie zu bewerten,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die erreichten Ziele mit Bezug zum entworfenen Arbeits- und Zeitplan auf der Basis der erzielten Zwischenergebnisse kritisch zu bewerten</li> <li>• die Ergebnisse und den daraus resultierenden weiteren Arbeitsplan vor Fachvertretern darstellen, erläutern und im Team kritisch zu diskutieren sowie</li> <li>• sich konstruktiv-kritisch mit den Ergebnissen anderer wissenschaftlich-technischer Projekte auseinander zu setzen.</li> </ul> <p><i>Teilmoduls 2.3.3 „Auswertung“</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die in dem Modul 2.3.2 erzielten Studien-, Entwicklungs-, oder Messergebnisse vor dem Hintergrund der formulierten Projektziele und im Vergleich zum Stand des Wissens und der Technik eigenständig analysieren und im wissenschaftlich-technischen Kontext diskutieren und kritisch bewerten,</li> <li>• die zur Bestätigung / Widerlegung der formulierten Hypothesen erarbeitete Argumentationskette schriftlich formulieren und mündlich präsentieren,</li> <li>• einen strukturierten Projektbericht nach technischen und/ oder wissenschaftlichen Standards zu verfassen,</li> <li>• das Projekt und seine Ergebnisse vor Fachvertretern nach wissenschaftlichen und technischen Standards präsentieren, erläutern, in einer Diskussion verteidigen</li> <li>• sich konstruktiv-kritisch mit den Ergebnissen anderer wissenschaftlich-technischer Projekte auseinander zu setzen.</li> </ul> <p><i>Die in Kleingruppenarbeit organisierte Projektarbeit befähigt die Studierenden darüber hinaus,</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Stärken und Schwächen zu erkennen und in erfolgreiches Handeln umzusetzen (Selbstkompetenz),</li> <li>• sich selbst und anderen Arbeits- und Verhaltensziele zu setzen, sowie Verantwortung für das Erreichen des Projektziels und das eigene Arbeitspaket zu übernehmen (Sozial- und Selbstkompetenz)</li> <li>• mit Konflikten umgehen können (Sozialkompetenz).</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrinhalte sind auf das jeweilige konkrete Projekt bezogene Sachinhalte (zur Stärkung der Fachkompetenz) und Methoden (zur Stärkung der Methodenkompetenz).</li> <li>• Darüber hinaus werden Techniken des arbeitsteiligen Arbeitens gelehrt und Unterstützung zur Koordination in der Arbeitsgruppe erteilt.</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul

Lehr- und Lernmethoden	Wissenschaftlich angeleitetes Projektstudium
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Jedes Teilmodul schließt mit einer Projektarbeit (schriftl. Teil und / oder Präsentation) ab.
Voraussetzungen für die Teilnahme	-
Weitere Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	180 + 360
Präsenzstudium	180
Selbststudium	360
ECTS-Punkte	18
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Eigenständige Literaturrecherche ist Bestandteil des jeweiligen Projektes

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Lehrende im Masterstudiengang	Material und Methoden	4,0
	Durchführung	4,0
	Auswertung	4,0

**Modulbezeichnung: Masterthesis und Thesisseminar**

Modulcode	M3.1 THES
-----------	-----------

Semester	3. Semester
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Carsten Müller
Kompetenzziele des Moduls	<p>Studierende können nach Abschluss des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einschlägige Themen der Infrastruktur unter Wahrung wissenschaftlicher Grundsätze und Sorgfalt eigenständig bearbeiten und fundiert zusammenfassen</li> <li>• wissenschaftliche Problemstellungen methodisch sorgfältig bewerten</li> <li>• Lösungen dieser Problemstellungen erzielen und evaluieren</li> <li>• eine fundierte, den Stellenwert des eigenen Ansatzes angemessen herausstellende Darstellung der Lösungen erzielen</li> <li>• Untersuchung, Lösung und Darstellung der Problemstellungen mit Methoden des Zeitmanagements planen und hervorbringen</li> </ul>
Lehrinhalte	<p>Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschlägige Problemstellungen aus dem Themenfeld zukunftsfähiger Bau, Energie- und Umweltsysteme (Themenvergabe)</li> <li>• Gestaltung der Wissenschaftlichen Arbeit "Masterthesis"</li> <li>• Literaturgewinnung und -auswertung</li> <li>• Zeitmanagement</li> <li>• Vorstellung und Diskussion von Arbeitsergebnissen</li> </ul> <p>In der Mitte des Semesters gestaltet jeder Masterstudierende einen Termin durch einen Vortrag zu seinem Thema und vertritt seine Ansätze, Konzepte, Lösungsvorschläge in der Diskussion mit den anderen Studierenden und den Hochschullehrenden.</p> <p>Für die Masterthesis selbst gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbststudium mit wissenschaftlicher Literaturarbeit, Niederschrift der Thesis</li> </ul>
Modulart	Pflichtmodul
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht
Prüfungsform / Prüfungsdauer (Voraus. für die Vergabe von Leistungspunkten)	Masterthesis und Kolloquium
Voraussetzungen für die	Nachweis von 48 ECTS

Teilnahme	
Weitere Verwendbarkeit	
Studentische Arbeitsbelastung	60 + 840 = 900 Stunden
Präsenzstudium	60 Kontaktstunden
Selbststudium	840 Std.
ECTS-Punkte	30
Dauer und Häufigkeit des Angebots	Einmal pro Studienjahr
Unterrichtssprache	Deutsch
Literatur	Eigenständige Literaturrecherche ist Bestandteil der jeweiligen Aufgabenstellung

<b>Lehrveranstaltungen</b>		
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Alle am Studiengang beteiligten Hochschullehrer	Thesisseminar	4,0