

## **Mitteilungsblatt der Universität Kassel**

---

### **Inhalt**

	Seite
1. Beiträge für die Studierendenschaft ab Wintersemester 2014/2015	1804
2. Neufassung der Fachprüfungsordnung für den weiterbildenden MBA-Studiengang „General Management“ des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel	1805
3. Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel	1825
4. Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel	1894
5. Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel	1964
6. Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel	2018
7. Fachprüfungsordnung für das Zweitfach Sport des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel für die Studiengänge der Berufspädagogik und Wirtschaftspädagogik	2103
8. Fachprüfungsordnung für das Zweitfach Politik und Wirtschaft des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel für die Studiengänge der Berufspädagogik und Wirtschaftspädagogik	2121
9. Fachprüfungsordnung für den Online Masterstudiengang Wind Energy Systems des Fachbereiches Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel	2135

**Impressum**

Verlag und Herausgeber:

Universität Kassel, Mönchebergstrasse 19, 34125 Kassel

Redaktion (verantwortlich):

Personalabteilung – Personalentwicklung, Weiterbildung, Organisation und Innerer Dienst

Marcel Manthey

E-Mail: [marcel.manthey@uni-kassel.de](mailto:marcel.manthey@uni-kassel.de)

[www.uni-kassel.de/mitteilungsblatt](http://www.uni-kassel.de/mitteilungsblatt)

Erscheinungsweise: unregelmäßig

**Beiträge für die Studierendenschaft ab Wintersemester 2014/2015**

Gemäß § 80 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) hat der Präsident der Universität Kassel die Festsetzung der studentischen Beiträge ab Wintersemester 2014/2015 gemäß Beschluss des Studierendenparlaments vom 30. Juni 2014 genehmigt.

Danach beträgt der Beitrag für die Studierendenschaft ab Wintersemester 2014/2015 (einschließlich 0,20 € für den Härtefallfonds Semesterticket):

- |    |  |             |
|----|--|-------------|
| a) | für Studierende an allen Standorten, sofern sie nicht unter Buchstabe b) fallen, (inkl. Kulturticket und ‚Konrad‘) | 137,37 Euro |
| b) | für Studierende des Studiengangs „Sustainable International Agriculture“   | 9,20 Euro   |

Präsidium des Studierendenparlaments  
Allgemeiner Studierendenausschuss der Universität Kassel

Kassel, den 07.08.2014

## **Neufassung der Fachprüfungsordnung für den weiterbildenden MBA-Studiengang „General Management“ des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel vom 30. April 2014**

Aufgrund der Ordnung zur Änderung der Fachprüfungsordnung für den weiterbildenden MBA-Studiengang „General Management“ des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel vom 30. April 2014 wird nachstehend der Wortlaut der Prüfungsordnung in der vom 30. Juli 2014 an geltenden Fassung veröffentlicht.

Die Neufassung berücksichtigt:

1. die Fachprüfungsordnung für den weiterbildenden MBA-Studiengang „General Management“ des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel vom 12. Dezember 2012 (MittBl. 3/2014, S.23),
2. die Ordnung zur Änderung der Fachprüfungsordnung für den weiterbildenden MBA-Studiengang General Management des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel vom 30. April 2014 (MittBl. 10/2014, S. 1086).

### **Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Mastergrad
- § 3 Regelstudienzeit und Credits, Studienbeginn
- § 4 Prüfungsausschuss
- § 5 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium
- § 7 Prüfungsteile der Masterprüfung
- § 8 Masterarbeit und Masterkolloquium
- § 9 Bewertung von Prüfungsleistungen und Gewichtung
- § 10 In-Kraft-Treten

### **Anlagen**

## **§ 1 Geltungsbereich**

Die Fachprüfungsordnung des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften für den weiterbildenden MBA-Studiengang General Management ergänzt die Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master (AB Bachelor/Master) der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Mastergrad**

- (1) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht der Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel den akademischen Grad „Master of Business Administration“ (MBA).
- (2) Der MBA-Studiengang General Management ist vom Profiltyp als weiterbildender Studiengang konzipiert. Näheres ergibt sich aus dem Diploma-Supplement.

## **§ 3 Regelstudienzeit und Credits, Studienbeginn**

- (1) Der Studiengang ist berufsbegleitend konzipiert. Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Zeit für die Masterarbeit fünf Semester.
- (2) Für den erfolgreich abgeschlossenen Masterstudiengang werden insgesamt 90 Credits vergeben, davon 15 Credits für die Masterarbeit und 3 Credits für das bestandene Masterkolloquium.
- (3) Das Masterstudium beginnt jeweils zum Wintersemester.

## **§ 4 Prüfungsausschuss**

- (1) Die für Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten zuständige Stelle ist der Masterprüfungsausschuss MBA – General Management.
- (2) Dem Prüfungsausschuss gehören an:
  - a) drei Professorinnen oder Professoren des Studienganges Masterstudienganges MBA – General Management
  - b) eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften
  - c) ein studentisches Mitglied des Masterstudienganges MBA – General Management.
- (3) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, bei den Prüfungen anwesend zu sein.

## **§ 5 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen**

- (1) Als Modul- und Modulteilprüfungsleistungen kommen in Frage
- Klausur (mindestens 15 Minuten je Credit),
  - mündliche Prüfung (20 bis 30 Minuten),
  - schriftliche Hausarbeit,
  - Referat (Vortrag auf der Basis schriftlicher Ausarbeitungen),
  - Praktikumsbericht.

Näheres regelt der Studien- und Prüfungsplan.

- (2) Die Modulprüfungen können auch aus mehreren Teilprüfungen bestehen.
- (3) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.
- (4) Nicht bestandene Modulprüfungen können zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulprüfungen ist nicht zulässig.
- (5) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so können die mit „nicht ausreichend“ bewerteten Teilprüfungsleistungen zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Teilprüfungsleistungen ist nicht zulässig. Ist eine Modulteilprüfungsleistung endgültig nicht bestanden, so ist auch die Modulprüfung endgültig nicht bestanden.
- (6) Modulprüfungsleistungen werden in deutscher oder im Einvernehmen mit den Prüfern bzw. den Prüferinnen in einer anderen Sprache erbracht.

## **§ 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium**

- (1) Zum Masterstudium kann nur zugelassen werden, wer:
1. einen ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss sowie
  2. Studienleistungen im Umfang von 210 Credits und
  3. mindestens 1 Jahr Berufserfahrung in der Regel nach dem ersten Hochschulabschluss außerhalb der Hochschule nachweist. Liegt die Berufserfahrung vor dem ersten Hochschulabschluss, entscheidet der Prüfungsausschuss im Einzelfall über die Gleichwertigkeit.
- (2) Das Vorliegen der Voraussetzungen gem. Abs. 1 wird in der Regel aufgrund der schriftlichen Bewerbungsunterlagen (Abschluss- und Arbeitszeugnis) festgestellt. Im Zweifelsfall können zwei Mitglieder des Prüfungsausschusses Auswahlgespräche von ca. 30 Minuten Dauer durchführen.
- (3) Fehlen der Bewerberin oder dem Bewerber Voraussetzungen für die Zulassung zum MBA-Studium, nach Abs. 1 Nr. 2, kann der Prüfungsausschuss die Zulassung unter der Auflage aussprechen, dass bis zur Anmeldung der Masterarbeit die fehlenden Leistungen im Umfang von maximal 30 Credits nachgewiesen werden. Art und Umfang der zu erbringenden Leistungen beziehen sich je nach individueller Voraussetzung des/der Bewerber/in auf das erfolgreiche Absolvieren bestimmter Bachelor- oder Master-Module und werden im Einzelfall vom Prüfungsausschuss festgelegt. Optional ist es auch möglich die fehlenden Credits in dem „Wissenschaftlichen Kolloquium“ (Anlage 2) nachzuweisen.

Zum Nachweis der Voraussetzungen für die Zulassung zum Masterstudium können darüber hinaus in Ausnahmefällen auch außerhochschulisch erbrachte eindeutig wissenschaftliche Leistungen mit Bezug zu den Inhalten des Studiengangs zur Anrechnung gebracht werden. Ein Ausnahmefall liegt insbesondere vor, wenn eigenständige Projekte unter Anwendung hochwertiger wissenschaftlicher

Methoden (z.B. fundierte statistische Analysemethoden) durchgeführt worden sind. Es entscheidet der Prüfungsausschuss.“

### § 7 Prüfungsteile der Masterprüfung

(1) Folgende Module sind für die Masterprüfung zu erbringen:

Nr.	Modul	ECTS
1	Strategie und Organisation	6
2	Marketing und Vertriebsmanagement	6
3	Accounting	6
4	International Finance	6
5	Kostenrechnung und Controlling	6
6	Personal- und Change-Management	6
7	Informations- und Prozessmanagement	6
8	Innovationsmanagement	6
9	Supply Chain Management	6
10	Nachhaltigkeitsmanagement	6
11	Ideenwerkstatt	6
12	Schlüsselqualifikationen	6
13	Masterarbeit (inkl. Master-Kolloquium)	18

(2) Für die Masterarbeit gemäß § 8 werden 15 Credits, für das dazugehörige Masterkolloquium zur Präsentation und Verteidigung werden 3 Credits vergeben.

### § 8 Masterarbeit und Masterkolloquium

(1) Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer die Prüfungen zu den Modulen 1 bis 12 gemäß § 7 Abs. (1) erfolgreich absolviert hat.

(2) Das Thema der Masterarbeit kann von jedem Professor oder jeder Professorin des MBA General Management ausgegeben werden. Die Kandidatin oder der Kandidat kann für das Thema Vorschläge machen.

(3) Mit der Ausgabe des Themas der Masterarbeit werden ein erster Prüfer (Erstbetreuer) oder eine erste Prüferin (Erstbetreuerin) und ein zweiter Prüfer oder eine zweite Prüferin durch den Prüfungsausschuss bestellt. Einer der beiden Prüfer oder Prüferinnen muss Mitglied im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften sein.

(4) Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt 30 Wochen und beginnt mit dem Tag der Bekanntgabe des Themas. Das Thema der Masterarbeit darf nur einmal und nur innerhalb der ersten sechs Wochen zurückgegeben werden. Die Masterarbeit wird berufsleitend erstellt.

(5) Die Masterarbeit wird in deutscher oder im Einvernehmen mit den Prüfern bzw. den Prüferinnen in einer anderen Sprache erbracht.

(6) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die die Kandidatin oder der Kandidat nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so kann die Abgabefrist auf Antrag an den Prüfungsausschuss um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um 6 Wochen verlängert werden.

(7) Die Masterarbeit ist fristgerecht in drei gebundenen schriftlichen Exemplaren sowie in elektronischer Form auf einem Datenträger gespeichert beim Prüfungsausschuss abzugeben.

(8) Die Masterarbeit ist im Rahmen des Masterkolloquiums vorzustellen. An dem Kolloquium nehmen außer der Kandidatin oder dem Kandidaten der Erstgutachter und ein Beisitzer teil. Das Masterkolloquium soll spätestens zehn Wochen nach Abgabe der Masterarbeit erfolgen. Die Teilnahme am Masterkolloquium setzt voraus, dass in der Masterarbeit mindestens die Note „ausreichend“ erzielt wurde. Die Dauer beträgt für das gesamte Kolloquium 30 bis maximal 60 Minuten.

(9) Um die Masterprüfung zu bestehen, müssen Masterarbeit und Masterkolloquium jeweils mindestens mit „ausreichend“ bewertet worden sein.

(10) Ein nicht mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Masterkolloquium kann einmal wiederholt werden. Bei der Wiederholung des Kolloquiums muss auch der Zweitprüfer anwesend sein.

### **§ 9 Bewertung von Prüfungsleistungen und Gewichtung**

(1) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich aus den entsprechend ihrer Credits gewichteten arithmetischen Mitteln der Modulnoten gemäß § 7.

(2) Für die Berechnung der Note des Moduls „Masterarbeit (inkl. Master-Kolloquium)“ wird die Note der Masterarbeit mit dem Gewicht 5/6 und die Note des Kolloquiums mit dem Gewicht 1/6 gewichtet.

### **§ 10 In-Kraft-Treten**

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 16. Januar 2014

Der Dekan des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften  
Prof. Dr. Ralf Wagner

## Anlage 1:

<b>Masterarbeit und Kolloquium</b>			<b>18 ECTS</b>	<b>5. Sem.</b>
<b>Modul Schlüsselqualifikationen</b> Themen: Interkulturalität und Komplexitätsmanagement Leitung: Prof. Dr. Lackner (6 ECTS)	<b>Modul Ideenwerkstatt</b> Leitung: Prof. Dr. Leimeister (6 ECTS)	<b>Informations- und Prozessmanagement</b> Leitung: Prof. Dr. Leimeister (6 ECTS)	<b>18 ECTS</b>	<b>4. Sem.</b>
<b>Modul Supply Chain Management</b> Leitung: Prof. Dr. Seuring (6 ECTS)	<b>Modul Innovationsmanagement</b> Leitung: Prof. Dr. Leimeister (6 ECTS)	<b>Modul Nachhaltigkeitsmanagement</b> Leitung: Prof. Dr. Hahn (6 ECTS)	<b>18 ECTS</b>	<b>3. Sem.</b>
<b>Modul Kostenrechnung und Controlling</b> Leitung: N.N. Neubesetzung (6 ECTS)	<b>Modul: Personal- und Change- Management</b> Leitung: Prof. Dr. Eberl (6 ECTS)	<b>Modul: International Finance</b> Leitung: Prof. Dr. Klein (6 ECTS)	<b>18 ECTS</b>	<b>2. Sem.</b>
<b>Modul: Strategie und Organisation</b> Leitung: Prof. Dr. Eberl (6 ECTS)	<b>Modul Marketing und Vertriebsmanagement</b> Leitung: Prof. Dr. Mann (6 ECTS)	<b>Modul: Accounting</b> Leitung: Dr. Motzko (6 ECTS)	<b>18 ECTS</b>	<b>1. Sem.</b>
			<b>90 ECTS</b>	

## Anlage 2:

**Studien- und Prüfungsplan für den MBA-General Management des Fachbereichs  
Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel**

<b>Modulname</b>	<b>Strategie und Organisation</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Grundperspektiven und die Bedeutung des strategischen Managements nachvollziehen</li> <li>• Sie kennen die grundlegenden Methoden des strategischen Managements</li> <li>• Sie können die Effizienzbedingungen von alternativen Organisationsformen einschätzen</li> <li>• Sie sind in der Lage den Zusammenhang zwischen formaler Organisationsgestaltung und informalen Organisation zu verstehen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA - General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>Accounting</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen solide Kenntnisse handelsrechtlicher und international anerkannter Bilanzierungsvorschriften.</li> <li>• Sie können komplexe Bilanzierungsprobleme systematisch richtig einordnen und Bilanzpositionen rechnerisch eigenständig entwickeln.</li> <li>• Sie können Jahresabschlüsse beurteilen und analytisch auswerten.</li> <li>• Sie können fundierte Urteile über die Wirkung und Zweckerfüllung bilanzrechtlicher Normen (HGB, IFRS) abgeben.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA – General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten oder Klausur (90 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>Marketing und Vertriebsmanagement</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen Verständnis für das Marketing und Einblick in alle Gebiete des Marketing-Management erlangen, um fundierte marktorientierte Entscheidungen im Unternehmen treffen zu können. Außerdem verfügen die Studierenden über grundlegende methodische und konzeptionelle Kenntnisse für den Aufbau eines Marketing-Konzepts. Dabei sollen insbesondere die relevanten Entscheidungsbereiche der Vertriebs- und Verkaufspolitik behandelt werden.</li> <li>• Die Studierenden</li> <li>• kennen die Philosophie des Marketing als Konzept marktorientierter Unternehmensführung,</li> <li>• haben fundierte Kenntnisse über den Aufbau eines integrierten Marketingkonzepts,</li> <li>• kennen die Zusammenhänge verschiedener strategischer und operativer Marketing-Entscheidungen,</li> <li>• sind in der Lage, Marketingkonzepte zu beurteilen</li> <li>• kenne die wichtigsten Aufgaben, Bereiche und Instrumente der Marktforschung</li> <li>• sind mit den wesentlichen strategischen und operativen Entscheidungsbereichen des Marketing-Mix vertraut,</li> <li>• besitzen einen vertiefenden Einblick in die wichtigsten Entscheidungsbereiche des Vertriebsmanagements</li> <li>• kennen die theoretischen und konzeptionellen Grundlagen der Gestaltung von Verkaufsprozessen</li> </ul> <p>können die Anforderungen und Handlungsmöglichkeiten für einen effizienten und effektiven Ressourceneinsatz im Vertrieb beurteilen und gestalten</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA - General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten oder Klausur (90 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>Kostenrechnung und Controlling</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden unterscheiden Rechenzwecke, Rechenziele und Rechengrößen der Finanzbuchhaltung und der Kosten- und Erlösrechnung.</li> <li>• Sie kennen den allgemeinen Aufbau und die konstitutiven Kostenkategorien von Voll- und Teilkostenrechnungs-systemen und unterscheiden sie entsprechend den zugrunde liegenden Kostenzurechnungsprinzipien.</li> <li>• Sie ermitteln die wesentlichen Kostenarten im Rahmen einer Istkostenrechnung und begründen deren Ansatz aus den spezifischen Rechnungszwecken der Kosten- und Erlösrechnung.</li> <li>• Sie führen Betriebsabrechnungen und kurzfristige Erfolgsrechnungen auf Basis einer Vollkostenrechnung und einer Grenzplankostenrechnung durch.</li> <li>• Sie analysieren die Unterschiede in den Vorgehensweisen der beiden Kostenrechnungssysteme und beurteilen die Eignung der Systeme für das operative Erfolgscontrolling.</li> <li>• Sie beherrschen die Standardverfahren der Kostenplanung und -kontrolle.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA - General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten oder Klausur (90 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>Personal- und Change-Management</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wesentlichen managementbezogenen Aufgabenfelder von Personalabteilungen.</li> <li>• Sie erwerben fundierte Kenntnisse zu einzelnen Personalinstrumenten und können deren Vor- und Nachteile kritisch reflektieren.</li> <li>• Sie kennen die verschiedenen Change-Managementansätze und können diese situationsspezifisch kritisch hinterfragen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA - General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 40 Stunden als Kontaktstudium (30 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 140 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>International Finance</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden werden lernen, globale Finanzmärkte zu verstehen, Finanzmarktrisiken zu erkennen und diese durch Einsatz geeigneter Instrumente zu begrenzen bzw. auszuschalten
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA - General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten oder Klausur (90 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>Supply Chain Management</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten sind in der Lage: die Bedeutung von Wertschöpfungsketten zu beschreiben Wertschöpfungsketten bezüglich ihrer Prozesse und Informationsflüsse zu analysieren</li> <li>• Studenten kennen: Grundlagen des Beschaffungs-, Produktions- und Logistikmanagements</li> <li>• Studenten können: Instrumente des Supply Chain Controlling benennen und ihre Relevanz aufzeigen, wissen um die Bedeutung von Nachhaltigkeitsfragen in Wertschöpfungsketten</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA - General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten oder Klausur (90 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>Nachhaltigkeitsmanagement</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul gestaltet sich nach dem Prinzip des aktiven und reflexiven Lernens. Der relevante Stoff im Bereich des Nachhaltigkeitsmanagement wird durch Kombination von eigenständiger Erarbeitung von Texten mit Vertiefungen im Rahmen von Präsenz- und Onlinephasen vermittelt. Leitprinzip ist eine ausgeprägte Praxisorientierung z.B. durch Arbeiten mit empirischen Fallstudien oder Unternehmenssimulationen. In Verknüpfung mit den eigenständigen Beiträgen der Studierenden haben die Teilnehmer so neben der inhaltlichen Qualifikation zugleich Gelegenheit, relevante Schlüsselqualifikationen zu vertiefen.</p> <p>In Bezug auf das Thema Nachhaltigkeitsmanagement können die Teilnehmer anschließend ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... die wichtigsten Konzepte und Elemente Nachhaltiger Unternehmensführung erörtern.</li> <li>• ... Akteure Nachhaltiger Entwicklung und deren Einfluss auf unternehmerisches Nachhaltigkeitsmanagement erläutern.</li> <li>• ... operative und strategische Entscheidungssituationen im Nachhaltigkeitsmanagement bewältigen.</li> <li>• ... ausgewählte Instrumente und Methoden des Nachhaltigkeitsmanagement anwenden.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA – General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

Modulname	Innovationsmanagement
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen:</b></li> <li>• Der Grundlagenteil zum Modul Innovationsmanagement behandelt die elementaren Aspekte des Managements von Innovationen in Unternehmen sowie die Grundlagen zum Thema Innovation. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vertiefung kennen bzw. wissen die Teilnehmer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die relevanten Termonologien zum Begriff Innovation und Innovationsmanagement;</li> <li>• wie sich Innovationen verbreiten und durchsetzen;</li> <li>• den Innovationsprozess in Unternehmen, von der Ideenentwicklung bis zur Markteinführung einer Innovation;</li> <li>• welche Managementaufgaben auf den einzelnen Stufen des Innovationsprozesses für das Unternehmen anfallen und wie diese umgesetzt werden</li> <li>• die Besonderheiten von Innovationen in Dienstleistungsunternehmen</li> <li>• wie Dienstleistungsinnovationen generiert werden</li> <li>• warum Kunden in den Innovationsprozess integriert werden sollten</li> <li>• wie Kunden in den Innovationsprozess integriert werden können</li> <li>• wie Innovationen im Rahmen des Innovationsmanagements in Unternehmen durch ein systematisches Controlling kontrolliert und bewertet werden</li> </ul> </li> <li>• <b>Vertiefung IT &amp; Innovation:</b></li> <li>• Dass Informationstechnologien und Innovationen für sich genommen für Unternehmen wichtige Erfolgsfaktoren darstellen, gilt als unbestritten. Aber auch im Zusammenspiel haben beide Aspekte eine hohe Relevanz für Unternehmen, und zwar in zweierlei Hinsicht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• So ergibt sich einerseits im Zusammenwirken von Informationstechnologien und Innovation der Aspekt der <b>IT-basierten Innovationen</b>. IT-Innovationen unterstützen und erleichtern den Unternehmensalltag auf vielfältige Weise. So stellt der mit RFID-Chips ausgestattete Mitarbeiterausweis, der beispielsweise zur automatischen Arbeitszeiterfassung genutzt werden kann, ebenso eine IT-basierte Innovation für Unternehmen dar, wie das alle Unternehmensbereiche umfassende ERP-System. IT-basierte Innovationen im Unternehmensalltag werfen beispielsweise Fragestellungen auf, die nach der Akzeptanz solcher IT-Innovationen bei der Belegschaft oder nach der systematischen Einführung in den Unternehmensalltag, dem so genannten Techno-Change-Management, fragen.</li> <li>• Im Zusammenspiel der Aspekte Informationstechnologie und Innovation ergibt sich zum anderen der Themenbereich der <b>IT-Unterstützung für das Innovationsmanagement</b>. Als bestes Beispiel hierfür gilt das Open Innovation, worunter die aktive Integration von Kunden und anderen Wertschöpfungspartnern in</li> </ul> </li> </ul>

	<p>die Innovationsaktivitäten von Unternehmen verstanden wird. Bei der IT-Unterstützung der aktiven Kundenintegration geht es dabei um Fragen, wie die Interaktionsprozesse zwischen Unternehmen und Kunden sowie anderen Stakeholdern durch IT automatisiert und/oder unterstützt werden können oder wie Unternehmen und Stakeholder miteinander durch IT vernetzt werden können, um schnelle Informations- und Kommunikationskanäle zwischen Unternehmen und einer Vielzahl von Kunden sowie Stakeholdern bereitzustellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vertiefung setzt sich mit diesen Aspekten auseinander. Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Veranstaltung können die Teilnehmer:</li> <li>• ...den Unterschied sowie die Relevanz der Aspekte IT-Innovationen und IT-Unterstützung des Innovationsmanagements darstellen;</li> <li>• ...Beispiele für Unternehmensrelevante IT-Innovationen benennen;</li> <li>• ...die wichtigsten Aspekte der Einführung von IT-Innovationen in Unternehmen erläutern;</li> <li>• ...darlegen, wie Informationstechnologien das Innovationsmanagement von Unternehmen unterstützen;</li> <li>• ...erklären, welche Relevanz Informationstechnologien für das Open Innovation haben;</li> </ul> <p>...die Grundlagen des IT-basierten Open Innovation benennen</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA - General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten oder Klausur (90 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>Informations- und Prozessmanagement</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul behandelt die Grundlagen des Informations- und Prozessmanagements in Unternehmen. Nach erfolgreicher Teilnahme kennen bzw. wissen die Teilnehmer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenverständnis von Information Management sowie die Kenntnis von unterschiedlichen Verständnissen des Begriffs "Information".</li> <li>• Objekte und Funktionen des Information Management sind bekannt und Aufgaben von Informationen können erläutert werden und Methoden zur Zielerreichung von Aufgaben des Information Managements können beschrieben, angewendet sowie bewertet werden.</li> <li>• Informationssysteme, Prozesse und Managementfunktionen sind bekannt und Modelle und Methoden verstanden, und die Auswirkungen des Anwendungs-Lebenszyklusmodell und der Einfluss von Entscheidungsbezogenen Systemen zu Informationssystemen sind bekannt.</li> <li>• Objekte und Prozesse der Informations- und Kommunikationstechnologie, technologische Trends sowie deren Konsequenzen sind bekannt und können bewertet werden.</li> <li>• Einflussfaktoren des Information Management auf Unternehmen und deren Geschäftsstrategien, Modellen sowie Ansätze um Informationssysteme an der Geschäftsstrategie können identifiziert und angepasst werden.</li> <li>• Grundlagen von IT-Governance und IT Governance Frameworks sind bekannt</li> <li>• Die Definition von IT-Sourcing sowie Gründe für das IT-Outsourcing sind verstanden. Außerdem sind die Grundlagen des Outsourcing-Managements, die Auswirkungen von Outsourcing und Gründe für das IT-Sourcing bekannt und können eingeordnet werden.</li> <li>• Einfluss von IT auf Unternehmen und der Nutzen von IT und IT-Investitionen kann erkannt und erhoben werden. Die Studenten kennen die grundlegenden Funktionen des IT-Controllings, Risiken von Information Management und sind in der Lage einen Riskomanagement-Prozess zu erstellen und anzuwenden.</li> <li>• Die Studenten kennen die Grundlagen des Prozessmanagements und können dieses auf die reale Welt anwenden, indem sie Prozesse systematisch planen und umsetzen können</li> <li>• Studenten wissen, wie man das Prozessmanagement durch IT unterstützen kann</li> <li>• Verständnis und Fähigkeit von Methoden und Konzepten des Informations- und Prozessmanagements anzuwenden sowie Kenntnis über Schemen zum Lösen von Problemen des Informations- und Prozess-managements im Unternehmen.</li> </ul> <p>Methodenkompetenz: Entwicklung und Bereitstellung von Materialien zur Entscheidungsunterstützung des Top-Management in Bezug auf das Informations- und Prozessmanagement</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen

<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA – General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten oder Klausur (90 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>Schlüsselqualifikationen</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Interkulturalität:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen um (eigene) Empfindlichkeiten und Übertragsphänomene</li> <li>• Erwerb eines reflexives Kulturverständnisses und von Kulturtheorien</li> <li>• Umgang mit Differenz und kultureller Diversity in Organisationen</li> <li>• Gestaltung von interkulturellen Prozessen</li> <li>• Erwerb von Feldwissen und Feldkompetenz</li> <li>• Vertiefung von Fachwissen</li> </ul> <p>Komplexitätsmanagement: Erfolgreiches Komplexitätsmanagement stellt eine Dreifach-Aufgabe dar – es resultiert aus einem Zusammenwirken von Selbst-, Sozial- und Handlungsmanagement in der Bearbeitung komplexer Anforderungen.</p> <p>Ziele:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merkmale komplexer Anforderungen: Die Teilnehmer/innen kennen die zentralen Merkmale komplexer Anforderungen und Probleme,</li> <li>2. Selbstmanagement: die Teilnehmer/innen erkennen ihre Stärken und Schwächen im Umgang mit komplexen Problemen, sie haben vertiefte Einsichten über Wechselwirkungen zwischen kognitiven und emotionalen Prozessen bei der Selbstregulation.</li> <li>3. Sozialmanagement: die Teilnehmer/innen erwerben Kenntnisse über die Bearbeitung komplexer Probleme in Teams.</li> <li>4. Handlungsmanagement: Die Teilnehmer/innen können Selbst-, Sozial- und Handlungsmanagementstrategien erfolgreich auf die Bearbeitung komplexer Anforderungen und Probleme anwenden.</li> </ol>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen, Computersimulationen, Praxistransferübungen, Kleingruppenarbeit
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA – General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 40 Stunden als Kontaktstudium (30 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 140 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) ca. 15 Seiten
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS

<b>Modulname</b>	<b>Ideenwerkstatt</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende lernen Teamarbeit und -fähigkeit</li> <li>• Teilnehmer entwickeln Kompetenzen in der kollaborativen Ideenentwicklung, -umsetzung und -evaluation</li> <li>• Studierende erlernen praktische Entwicklung einer Innovation entlang des Innovationsentwicklungsprozesses (von der Ideenentwicklung bis zur Verbreitung/Markeinführung der Innovation)</li> <li>• Teilnehmer entwickeln ihre eigene Kreativität</li> <li>• Studierende profitieren von praktischer Erfahrungen im Projektmanagement</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminare mit Online-Betreuung, Tutorien und Übungen
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation im MBA - General Management
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden, davon 30 Stunden als Kontaktstudium (20 Präsenz- + 10 Online-Studium) und 150 Stunden als Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Absolvieren des Modules
<b>Prüfungsleistung</b>	Erarbeiten eines Ideenkonzepts im Team, Abschlusspräsentation
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 ECTS für Schlüsselkompetenzen

**Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel vom 29. April 2014**

**Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 7 Prüfungsteile des Bachelorabschlusses
- § 8 Ingenieurpraktikum
- § 9 Schlüsselkompetenzen
- § 10 Bachelorabschlussmodul
- § 11 Bildung und Gewichtung der Note
- § 12 Übergangsbestimmungen
- § 13 In-Kraft-Treten

**Anlagen**

Studien- und Prüfungsplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Die Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen enthält ergänzende Regelungen zu den Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel (AB Bachelor/Master) in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Akademischer Grad**

Aufgrund der bestandenen Prüfung verleiht der Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen den akademischen Grad „Bachelor of Science“ (B.Sc.).

## **§ 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums**

(1) Die Regelstudienzeit für das Bachelorstudium beträgt sieben Semester einschließlich des Praxismoduls (Berufspraktische Studien) und des Bachelorabschlussmoduls.

(2) Für den erfolgreich abgeschlossenen Bachelorstudiengang werden insgesamt 210 Credits vergeben.

## **§ 4 Studienbeginn**

Das Bachelorstudium im Studiengang Umweltingenieurwesen kann jeweils nur zum Wintersemester begonnen werden.

## **§ 5 Prüfungsausschuss**

(1) Die Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten trifft der Prüfungsausschuss Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.

(2) Dem Prüfungsausschuss gehören an:

- a) drei Professorinnen oder Professoren aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
- b) eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
- c) eine Studentin oder ein Student aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.

## **§ 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen**

(1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen sind im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul zu absolvieren. Modulprüfungen zu Pflichtmodulen werden zweimal pro Studienjahr angeboten, Modulprüfungen zu Wahlpflichtmodulen in der Regel zweimal pro Studienjahr. Die Prüfungstermine werden vom Prüfungsausschuss des Fachbereichs jeweils vor Beginn des Prüfungszeitraums veröffentlicht.

(2) Als Prüfungsleistungen kommen in Frage

- schriftliche Prüfung (30 bis 180 Minuten),
- mündliche Prüfung (15 bis 60 Minuten),
- Hausarbeit,
- Projektarbeit,
- Seminarvortrag,
- Praktikumsbericht,
- Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice)
- und ggf. weitere im Studien- und Prüfungsplan beschriebene Prüfungsleistungen.

Die Art der Prüfungsleistung eines Moduls oder Teilmoduls legt die Dozentin/der Dozent zu Beginn der Lehrveranstaltung, auf die sich die Modulprüfung bezieht, im Rahmen der Vorgaben des Studien- und Prüfungsplans fest.

(3) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so können die mit „nicht ausreichend“ bewerteten Teilprüfungsleistungen zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulteilprüfungsleistungen ist nicht zulässig.

(4) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

(5) Modulprüfungsleistungen können im Einvernehmen mit den Prüfern bzw. den Prüferinnen in englischer oder in einer anderen Sprache erbracht werden.

### **§ 7 Prüfungsteile des Bachelorabschlusses**

(1) Das Bachelorstudium gliedert sich in eine dreisemestrige Grundstudienphase und eine viersemestrige Hauptstudienphase.

(2) Die Bachelorprüfung besteht aus

- den Modulprüfungen der Pflichtmodule der Grundstudienphase gem. Abs. 3 a im Umfang von 87 Credits,
- den Modulprüfungen der Pflichtmodule der Hauptstudienphase gem. Abs. 3 b im Umfang von 57 Credits
- den Modulprüfungen der Wahlpflichtmodule aus dem Bereich Umweltingenieurwesen gem. Abs. 4 im Umfang von 15 Credits,
- den Modulprüfungen der Wahlpflichtmodule aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften gem. Abs. 4 im Umfang von 12 Credits,
- dem Ingenieurpraktikum gem. § 8 im Umfang von 16 Credits,
- den Modulprüfungen der Wahlpflichtmodule im Bereich der Schlüsselkompetenzen (Recht) gem. § 9 im Umfang von 6 Credits,
- den Modulprüfungen der Wahlpflichtmodule im Bereich der Schlüsselkompetenzen (Wirtschaft) gem. § 9 im Umfang von 6 Credits und
- dem Bachelorabschlussmodul gem. § 10 im Umfang von 11 Credits.

(3) Folgende Pflichtmodule sind zu erbringen:

a) Grundstudienphase:

Mathematik I	9 c
Mechanik I	6 c
Naturwissenschaften	5 c
Umweltwissenschaftliche Grundlagen I	6 c
Werkstoffe des Bauwesens	6 c
Baukonstruktion / Bauphysik / Darstellungstechnik	7 c
Mathematik II	9 c
Mechanik II	9 c
Umweltwissenschaftliche Grundlagen II	6 c
Hydromechanik	6 c
Statistik	6 c
Informatik	6 c
Messen, Steuern, Regeln	6 c

b) Hauptstudienphase:

Abfalltechnik	9 c
Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundlagen	6 c
Siedlungswasserwirtschaft Grundlagen	6 c
Verkehr Grundlagen	6 c
Thermodynamik und Wärmeübertragung	6 c
Luftreinhaltung	6 c
Geotechnik	6 c
Experimentelle Umwelttechnik	6 c
Bachelorprojekt	6 c

(4) Es sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 15 Credits zur Ergänzung aus dem Bereich Umweltingenieurwesen sowie Wahlpflichtmodule im Umfang von 12 Credits zur Ergänzung aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften zu belegen. Näheres regelt der Studien- und Prüfungsplan.

(5) Zu den Modulprüfungen der Wahlpflichtmodule gemäß Abs. 4 kann nur zugelassen werden, wer ein Beratungsangebot zur Studienplanung durch eine/n vom Prüfungsausschuss benannte/n Berater bzw. Beraterin nachweisen kann. Das Ergebnis der Beratung ist in einem Studienplan zu dokumentieren und vom Berater bzw. der Beraterin zu genehmigen.

(6) Nach erfolgreichem Absolvieren der Module der Grundstudienphase kann auf Antrag ein Grundstudiumszertifikat ausgestellt werden. Dessen Gesamtnote ergibt sich aus den entsprechend ihrer Credits gewichteten Modulnoten der Grundstudienphase gemäß Abs. 3.

## § 8 Ingenieurpraktikum

(1) Bis zur Bachelorprüfung ist ein Ingenieurpraktikum im Umfang von 12 Wochen zu absolvieren. Für das Praktikum werden 16 Credits vergeben. Die organisatorische Betreuung erfolgt durch das Referat für Berufspraktische Studien des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen. Das Ingenieurpraktikum ist teilbar in zwei Abschnitte mit jeweils sechs Wochen. Es ist ein Praktikumsbericht anzufertigen, der benotet wird.

(2) Einzelheiten regeln der Studien- und Prüfungsplan sowie die Allgemeinen Bestimmungen für Praxismodule in den Bachelor- und Masterstudiengängen der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

## § 9 Schlüsselkompetenzen

Im Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen werden mindestens 21 Credits im Bereich der Schlüsselkompetenzen erworben, davon 6 Credits additiv im Bereich Recht und 6 Credits additiv im Bereich Wirtschaft.

## § 10 Bachelorabschlussmodul

(1) Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer Module im Umfang von mindestens 165 Credits erfolgreich absolviert hat.

(2) Das Thema der Bachelorarbeit kann von jedem Professor oder jeder Professorin oder anderen Prüfungsberechtigten des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen vergeben werden und wird über den Prüfungsausschuss ausgehändigt. Der Kandidat oder die Kandidatin wählt das Fachgebiet der Bachelorprüfung, er oder sie kann für das Thema Vorschläge machen.

(3) Mit der Ausgabe des Themas werden ein erster Prüfer (Erstbetreuer) oder eine erste Prüferin (Erstbetreuerin) und ein zweiter Prüfer oder eine zweite Prüferin durch den Prüfungsausschuss bestellt. Eine/r der beiden Prüfer oder Prüferinnen muss Professor sein. Eine/r der beiden Prüfer oder Prüferinnen muss Mitglied im Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen sein.

(4) Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt acht Wochen und beginnt mit dem Tag der Bekanntgabe des Themas. Das Thema der Bachelorarbeit darf nur einmal und nur innerhalb der ersten drei Wochen zurückgegeben werden. Es muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann.

(5) Für die Bachelorarbeit werden 11 Credits vergeben.

(6) Die Bachelorarbeit kann im Einvernehmen mit den Betreuern in englischer oder einer anderen Sprache erbracht werden.

(7) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die der Kandidat oder die Kandidatin nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so kann die Abgabefrist auf Antrag an den Prüfungsausschuss um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um vier Wochen verlängert werden.

(8) Die Bachelorarbeit ist fristgerecht nach Abstimmung mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin in mindestens drei bis maximal fünf gebundenen schriftlichen Exemplaren sowie in elektronischer Form auf Datenträger gespeichert beim Prüfungsausschuss abzugeben.

### **§ 11 Bildung und Gewichtung der Note**

(1) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so errechnet sich die Note als Durchschnitt der einzelnen Teilprüfungsleistungen. Für die Bildung der Note werden dabei die Modulteilprüfungsleistungen entsprechend der Einzelcredits gewichtet.

(2) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich als gewichteter Durchschnitt der Gesamtnote der Pflichtmodule der Grundstudienphase, der Gesamtnote der Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Hauptstudienphase, der Gesamtnote der Wahlpflichtmodule im Bereich der additiven Schlüsselkompetenzen, der Note des BPS-Praktikumsberichts und der Note des Bachelorabschlussmoduls. Dabei wird die Gesamtnote der Module der Grundstudienphase mit 28/100, die Gesamtnote der Module der Hauptstudienphase mit 58/100, die Gesamtnote der Wahlpflichtmodule im Bereich der additiven Schlüsselkompetenzen mit 3/100, die Note des Praktikumsberichts mit 1/100 und die Note des Bachelorabschlussmoduls mit 10/100 gewichtet.

### **§ 12 Übergangsbestimmungen**

(1) Diese Prüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die nach dem Inkrafttreten das Studium im Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen der Universität Kassel aufnehmen.

(2) Studierende, die vor dem Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung das Studium im Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen der Universität Kassel aufgenommen und das Studium noch nicht abgeschlossen haben, werden während einer Übergangsfrist bis zum 30. September 2019 nach der bisher gültigen Prüfungsordnung geprüft. Auf Antrag werden sie nach dieser Prüfungsordnung geprüft.

### **§ 13 In-Kraft-Treten**

Diese Prüfungsordnung tritt nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel zum Wintersemester 2015/2016 in Kraft.

Kassel, den 19. August 2014

Der Dekan des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen  
Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz

**Studien- und Prüfungsplan** für den Studiengang Bachelor of Science (B. Sc.)  
Umweltingenieurwesen

Modulname	Mathematik I
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage, die zum Verständnis der Inhalte der Mathematik I notwendige Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS), Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS Vorlesung (60 Stunden) 2 SWS Übung (30 Stunden) Selbststudium: 180 Stunden
Studienleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Eingangstest. Weitere Studienleistungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen von dem jeweiligen Dozenten festgelegt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 - 180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

Modulname	Mathematik II
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage, die zum Verständnis der Inhalte der Mathematik II notwendige Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS), Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS Vorlesung (60 Stunden) 2 SWS Übung (30 Stunden) Selbststudium: 180 Stunden
Studienleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Weitere Studienleistungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen von dem jeweiligen Dozenten festgelegt.

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 - 180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

Modulname	Mechanik I
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In diesem Modul lernen die Studierenden die grundsätzliche Methodik der Mechanik unter den Aspekten Modellbildung und Analyse kennen. Hierbei werden die Grundlagen für alle technischen Disziplinen geschaffen. Diese erlauben den Studierenden die Beschreibung und Prognose der Beanspruchungsgrößen von Körpern unter der Einwirkung von Kräften. In der Mechanik I beschränken sich die Studierenden auf die elementaren Sonderfälle starrer Körper und Systeme von Körpern. Die Modellbildung und Analyse dieser Systeme ist ihnen anhand der Demonstration einfacher praktischer Problemstellungen und verschiedenen Lösungen in Abhängigkeit von Modellparametern verständlich. Die Studierenden sind nach Absolvierung der Lehrveranstaltung in der Lage mechanische Modelle einfacher technischer Systeme zu bilden, das Gleichgewicht von Strukturen unter punktuellen und verteilten Lasten zu bestimmen, Schwerpunkte von Körpern zu berechnen, Tragwerke statisch bestimmt zu lagern und die Lagerreaktionen zu ermitteln sowie Schnittgrößen und Schnittgrößenverläufe an Fachwerken, Balken- und Rahmentragwerken zu berechnen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS), T (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 6 SWS (94 Stunden, inkl. vier Stunden Lernkontrollen und Klausur) Selbststudium: 86 Stunden
Studienleistungen	Vier Lernkontrollen (jeweils 45 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Mechanik II
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Aufbauend auf dem Modul Mechanik I lernen die Studierenden in diesem Modul die Bildung statischer/dynamischer Modelle und die Analyse deformierbarer Körper kennen. Als Basis hierzu verstehen die Studierenden die Spannungs- und Verzerrungsbegriffe. Sie sind in der Lage Spannungen und Verzerrungen auf andere Koordinatensysteme zu transformieren und ihre Extrema zu ermitteln. Die Studierenden können mit konstitutiven Gesetzen aus Verzerrungszuständen korrespondierende Spannungszustände bestimmen. Mehrdimensionale Spannungszustände vergleichen die Studierenden mithilfe von Festigkeitshypothesen mit skalarwertigen Festigkeitsgrenzen und bewerten somit die Tragfähigkeit von Strukturen. Sie verstehen die Zusammenfassung von Kinematik, Kinetik und konstitutivem Gesetz als Anfangsrandwertproblem der Elastodynamik und haben die Fähigkeit dieses allgemeine, dreidimensionale mechanische Modell zu zwei- und eindimensionalen Modellen zu reduzieren. Insbesondere können die Studierenden Modelle des ebenen Spannungs- und Verzerrungszustands generieren und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage Stab- und Balkenmodelle zu entwickeln, Flächenträgheitsmomente zu ermitteln und zu transformieren, die Stab- und Balken-Differentialgleichungen lösen, und im Nachlauf die Normal- und Schubspannungsverteilung über Querschnitte zu ermitteln. Hierbei können die Studierenden schubweiche und schubstarre in der reinen und schiefen Biegung mechanisch analysieren. Dies erlaubt ihnen die Schnittgrößen und Deformation sowie die Festigkeit dieser Tragwerke zu ermitteln.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS), Ü (2 SWS), T (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 8 SWS (184 Stunden, inkl. vier Stunden Lernkontrollen und Klausur) Selbststudium: 86 Stunden
Studienleistungen	Vier Lernkontrollen (jeweils 45 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

Modulname	Naturwissenschaften
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Chemie</b></p> <p>In diesem Teilmodul werden die Grundlagen der Chemie erarbeitet. Dabei soll das Verständnis der Systematik der Eigenschaften der Materie und von Stoffumsetzungen vermittelt werden. Einen zentralen Aspekt stellt der Umgang mit Konzentrationsmaßen und Mengenverhältnissen in Mischungen und bei Reaktionen dar. Das Verständnis chemischer Eigenschaften und Reaktionen soll dem Ingenieur als Basis für die Auswahl geeigneter Materialien und Werkstoffe dienen. Die vermittelten chemischen Kenntnisse sollen weiterhin als Grundlage für weiterführende Lehrveranstaltungen zu Themen wie Korrosion, Bau- und Werkstoffkunde, sowie Umweltaspekten dienen.</p> <p><b>Physik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus der klassischen Physik entwickelt</li> <li>• Studierende kennen die mathematische Formulierung einfacher physikalischer Vorgänge aus der klassischen Physik und besitzen die Fähigkeit, diese auf einfache Fälle anzuwenden</li> <li>• Studierende haben einen Überblick über physikalische Messmethoden in den Naturwissenschaften gewonnen</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS) Chemie: T (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><u>Chemie:</u> Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 30 Stunden</p> <p><u>Physik:</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 30 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	5

Modulname	Werkstoffe des Bauwesens
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Ziel der Lehrveranstaltung ist, die Studierenden mit den wichtigsten Werkstoffen, ihrer Herstellung und Anwendung sowie ihrem Verhalten bei mechanischer Beanspruchung und bei Einwirkung der Witterung vertraut zu machen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Werkstoffe anwendungsgerecht auszuwählen und bei der späteren Bemessung und Konstruktion von Bauwerken die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen der Werkstoffe zu beachten, mit dem Zweck Bauschäden vermeiden zu können.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden); Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Drei Übungen/Testate über Moodle (jeweils 45 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Baukonstruktion / Bauphysik / Darstellungstechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sollen Entwurf und Konstruktion von Bauwerken als ganzheitliche Aufgabe begreifen. Dazu werden in Vorlesungen, Übungen und Tutorien Grundkenntnisse aus den Bereichen Baukonstruktion und Bauphysik vermittelt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Funktion, den Aufbau und die Fügung der wesentlichen Konstruktionselemente von Bauwerken.</p> <p>Der Teil Darstellungstechnik hat zum Ziel, die „Raumanschauung“ genannte Vorstellungsfähigkeit zu entwickeln. Das ist die Fähigkeit, die in einer Zeichnung richtig dargestellten räumlichen Gegenstände vor dem „inneren Auge“ von verschiedenen Seiten im Raum sehen zu können. Weiterhin werden die Grundlagen des Bauzeichnens als Basis technischer Kommunikation vermittelt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage von einem einfachen dreidimensionalen Objekt, Darstellungen in der orthogonalen Mehrtafelprojektion, in der genormten Isometrie, genormten Dimetrie, der Kavalierperspektive und einer Zentralprojektion zu zeichnen.</p>

	<p>Die Studierenden können ein in einer der aufgeführten Darstellungsformen gegebenes Objekt in eine andere Darstellungsform überführen.</p> <p>Im Teil Bauphysik werden die wesentlichen Grundkenntnisse in den Bereichen Wärme-, Feuchte- und Schallschutz erworben, die hinsichtlich bauphysikalischer Anforderungen im Rahmen von Entwurf und Konstruktion relevant sind.</p> <p>Im Teil CAD gewinnen die Studierenden einen Einblick in grundlegende Methoden und Möglichkeiten des computergestützten Konstruierens und Präsentierens. Dies versetzt die Studierenden in die Lage, in den späteren Fachanwendungen CAD als vielfältiges Werkzeug einzusetzen.</p> <p>In den Teilen Darstellungstechnik und CAD lernen die Studierenden die normgerechte Präsentation technischer Zusammenhänge. (Kommunikationskompetenz)</p>						
Lehrveranstaltungsarten	<table> <tr> <td>Baukonstruktion</td> <td>VL, T, Ü (2 SWS)</td> </tr> <tr> <td>Bauphysik</td> <td>VL, T (Ü, 2 SWS)</td> </tr> <tr> <td>Darstellungstechnik/CAD</td> <td>VL, K, Ü (2 SWS)</td> </tr> </table>	Baukonstruktion	VL, T, Ü (2 SWS)	Bauphysik	VL, T (Ü, 2 SWS)	Darstellungstechnik/CAD	VL, K, Ü (2 SWS)
Baukonstruktion	VL, T, Ü (2 SWS)						
Bauphysik	VL, T (Ü, 2 SWS)						
Darstellungstechnik/CAD	VL, K, Ü (2 SWS)						
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul							
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 6 SWS (90 Stunden)</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p>						
Studienleistungen	<p>Arbeitsaufwand 80 Stunden:</p> <p>Baukonstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 6–8 Lernkontrollen</li> <li>• Bearbeitung von Hausübungen</li> </ul> <p>Darstellungstechnik/CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von Hausübungen</li> <li>• CAD-Praktikum</li> </ul>						
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p>Baukonstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene vorlesungsbegleitende Lernkontrollen</li> <li>• anerkannte Hausübungen</li> </ul> <p>Darstellungstechnik/CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anerkannte Hausübungen in Darstellungstechnik/CAD</li> </ul>						
Prüfungsleistung	<p>Baukonstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, schriftlich oder elektronisch (45 min.)</li> </ul> <p>Bauphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, schriftlich (60 min.)</li> </ul>						

Anzahl Credits für das Modul	7, davon 1 Credit als integrierte Schlüsselqualifikation
------------------------------	--

Modulname	Hydromechanik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Hydromechanik 1 vermittelt die Grundlagen der Hydrostatik und der Berechnung von stationären Rohr- und Gerinneströmungen für die Grunderfordernisse des Umweltingenieurs.  Hydromechanik 2 ergänzt und vertieft Themen der Vorlesung Hydromechanik 1 für die besonderen Erfordernisse des Umweltingenieurs.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Umweltwissenschaftliche Grundlagen I
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Umweltwissenschaftliche Grundlagen für Ingenieure</b></p> <p>Ziel ist die Vermittlung von Kenntnissen über die grundlegenden Prinzipien der Umweltwissenschaften. Es werden insbesondere die Umweltbereiche Wasser, Klima, Boden sowie Ökosysteme behandelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf einer integrativen Betrachtung von naturwissenschaftlichen Aspekten und der anthropogenen Beeinflussung von Umweltgütern.</p> <p><b>Modellbildung und Simulation</b></p> <p>Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung grundlegender mathematischer und methodischer Konzepte der Modellbildung und Simulation in den Umweltwissenschaften und der Ökologie. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, einfache Modelle selbst zu erstellen sowie Ergebnisse von wissenschaftlichen Studien zu interpretieren und zu hinterfragen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Umweltwissenschaftliche Grundlagen: VL (2 SWS) Modellbildung und Simulation: S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><u>Umweltwissenschaftliche Grundlagen für Ingenieure:</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><u>Modellbildung und Simulation:</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Umweltwissenschaftliche Grundlagen für Ingenieure: Klausur (60 min.)</p> <p>Modellbildung und Simulation: Seminarvortrag und schriftl. Ausarbeitung des Vortrags (45 Stunden)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Umweltwissenschaftliche Grundlagen II
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Umweltchemie</b></p> <p>Studierende kennen und verstehen chemische und toxikologische Grundlagen. Sie beherrschen die entsprechenden Fachtermini und können stöchiometrische Berechnungen durchführen.</p> <p>Studierende kennen die verschiedenen Umweltbereiche und haben ein Bewusstsein für deren Belastungen entwickelt. Sie können die Verfahren für die Analyse der jeweiligen Substanzen beschreiben.</p> <p><b>Ökologie</b></p> <p>Studierende</p> <p>... verfügen über Einblicke in grundlegende Konzepte und Methoden der Ökologie</p> <p>... beherrschen wesentliche Fachtermini und haben ein Verständnis für ökologische Fragestellungen entwickelt</p> <p>... kennen Anwendungsbereiche der Ökologie und dort eingesetzte Ansätze und Methoden</p>
Lehrveranstaltungsarten	Umweltchemie: VL (1 SWS), Ü (1 SWS) Ökologie: VL/SU (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Umweltchemie</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p> <p>Ökologie</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## B1.11 Schlüsselqualifikation Recht

Für das Modul „Schlüsselqualifikation Recht“ sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 6 Credits zu wählen. Dabei ist die Belegung des Teilmoduls „Einführung in das Umweltrecht“ (3 C) verpflichtend. Im Weiteren ist eine der im Folgenden angeführten Lehrveranstaltungen frei zu wählen:

- Recht für Ingenieurstudiengänge – Öffentliches Recht (3 C)
- Zivilrecht für Wirtschaftsingenieure (3 C)
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens (3 C)

Das Modul „Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens“ kann im Bereich Schlüsselqualifikation Recht oder Schlüsselqualifikation Wirtschaft gewählt werden.

Modulname	Schlüsselqualifikation Recht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Einführung in das Umweltrecht (Pflicht)</b></p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten geltenden Vorschriften. Sie kennen das systematischen Zusammenspiels rechtlicher Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen. Sie entwickeln ein Verständnis für die ökologischen, politischen, wirtschaftlichen und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fällen</p> <p><b>Recht für Ingenieurstudiengänge – Öffentliches Recht</b></p> <p>Die Studierenden lernen Denkweisen, Strukturen und Institute des Öffentlichen Rechts kennen. Sie kennen die wichtigsten geltenden Vorschriften. Sie kennen das systematischen Zusammenspiels rechtlicher Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fällen</p> <p><b>Zivilrecht für Wirtschaftsingenieure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einstieg in und Grundbegriffe des „juristischen Weltbildes“</li> <li>– Kenntnis der Strukturen des BGB</li> <li>– Kenntnis der für Ingenieure besonders relevanten Vertragsarten</li> <li>– Kenntnis des Sachmängelrechtes und Überblick über die etwaigen Leistungsstörungen</li> <li>– Kenntnis des Haftungssystems – insbesondere bei unerlaubten Handlungen (verschuldensabhängige und verschuldensunabhängige Haftung)</li> </ul> <p><b>Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens (Additive Schlüsselkompetenzen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende kennen die Standards des wissenschaftlichen Arbeitens und sind in der Lage, diese anzuwenden.</li> <li>• Sie sind in der Lage wissenschaftliche Arbeiten zu formulieren und diese zu präsentieren.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, Fachinhalte zu erarbeiten und können diese exemplarisch am konkreten Problem beschreiben.</li> </ul> <p><i>Kommunikationskompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierenden haben gelernt, arbeitsteilig in einem Team zu arbeiten.</li> <li>• Studierenden sind in der Lage, mit ihren Gruppenmitgliedern zu kommunizieren und gruppendynamische Probleme (Passivität, Konflikte) zu lösen.</li> </ul> <p><i>Organisationskompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierenden sind in der Lage, eigenständig zu arbeiten und dies zu dokumentieren. Sie können ihre Aktivitäten selbstständig planen und den vorgegebenen Terminplan einhalten.</li> </ul> <p><i>Methodenkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierenden haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, wissenschaftliche Methoden sowie systematische Projektarbeit (Zeitplanung, Phasen) anzuwenden.</li> <li>• Sie in der Lage, vorhandene Teillösungen zu operationalisieren, zu prüfen, anzupassen und zu verwenden.</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	<p><b>Einführung in das Umweltrecht:</b> VL (2 SWS)</p> <p><b>Recht für Ingenieurstudiengänge – Öffentliches Recht:</b> VL (2 SWS)</p> <p><b>Zivilrecht für Wirtschaftsingenieure:</b> VL (2 SWS)</p> <p><b>Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens:</b> S (2 SWS)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><u>Einführung in das Umweltrecht</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><u>Recht für Ingenieurstudiengänge – Öffentliches Recht</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><u>Zivilrecht für Wirtschaftsingenieure</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><u>Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	<p>Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens Seminaufgaben</p>

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Einführung in das Umweltrecht (Pflicht) Klausur (60 min.)</p> <p>Recht für Ingenieurstudiengänge – Öffentliches Recht Klausur (60 min.)</p> <p>Zivilrecht für Wirtschaftsingenieure Klausur (60 min.)</p> <p>Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens Schriftliche Ausarbeitung (8–10 Seiten)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Statistik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende</p> <p>... haben einen Überblick über grundlegende Konzepte und Methoden der Statistik</p> <p>... beherrschen wesentliche statistische Verfahren</p> <p>... sind in der Lage für konkrete Probleme geeignete statistische Verfahren zu identifizieren und anzuwenden</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL/S, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden)</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Informatik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sollen einen Einblick bekommen wie fachspezifische Ergänzungen eines CAD – Systems (AutoCAD Architecture) durch die Programmiersprachen AUTOLISP und VBA möglich sind.</p> <p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskonzepte objektorientierter Programmierung verstehen und anwenden zu können,</li> <li>• die wesentlichen Elemente der Programmiersprache Java verstehen und anwenden zu können,</li> <li>• einfache, vorzugsweise technische Problemstellungen (mit Bezug zum Bauingenieurwesen) analysieren und daraus eine algorithmische Darstellung des Problemlösungsvorganges herleiten zu können,</li> <li>• die für die computerunterstützte Bearbeitung technischer Probleme erforderlichen Arbeitsschritte bewusst, planmäßig und zielstrebig durchführen und dokumentieren zu können</li> </ul> <p>Geoinformationssysteme (GIS) sind rechnergestützte Systeme, die aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen bestehen. Mit ihnen können raumbezogene Informationen digital erfasst, verarbeitet, analysiert und präsentiert werden. GIS werden in der Umweltingenieurpraxis für die vielfältigsten Dokumentations- und Planungsprozesse eingesetzt.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Bestandteile von Geoinformationssystemen, wobei der Schwerpunkt auf Daten und Anwendungen liegt.</p> <p>In gruppenorientierten Übungen erlernen sie zusätzliche Kommunikationskompetenzen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, T, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Übungsbegleitende Tests und eine Hausübung (40 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6, davon 1 Credit als integrierte Schlüsselqualifikation

Modulname	Messen, Steuern, Regeln
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>In diesem Modul werden die Studierenden die grundsätzliche Methodik der elektrischen Mess- Steuer- und Regelungstechnik unter den Aspekten Modellbildung und Analyse kennen lernen. Der Fokus liegt dabei auf den Grundlagen der Elektrotechnik und der Regelungstechnik sowie auf energietechnischen Systemen.</p> <p>Nach Abschluss der Lehreinheit verstehen die Studierenden die Wirkungsweise und Funktion elektrischer Anlagen und Maschinen und erhalten einen Überblick über einfache Steuerungs- und Regelungsverfahren. Sie sind weiterhin in der Lage einfache elektrische Schaltungen und Regelkreise zu berechnen und zu analysieren. Der Lehrstoff wird durchgängig von Beispielen aus der Praxis begleitet. Hardware und Simulationstools aus industrieller Umgebung werden zur Unterstützung in den Vorlesungen vorgestellt und verwendet.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Grundlagen der Elektro- u. Messtechnik : VL, Ü (2 SWS) Regelungstechnik: VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur über beide Teilbereiche (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Siedlungswasserwirtschaft Grundlagen
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Das Modul versetzt die Studierenden in die Lage, die grundlegenden Zusammenhänge der Siedlungswasserwirtschaft und Gewässergütewirtschaft, auch im globalen Rahmen, zu verstehen. Sie haben Kenntnisse über die Verfügbarkeit der Ressource Wasser, die Gewinnung und Verteilung von Trinkwasser, die Entwässerung von Siedlungsgebieten, die Reinigung von kommunalen Abwässern mit allen Verfahrensbausteinen konventioneller Kläranlagen, die Behandlung der anfallenden Reststoffe der Abwasserreinigung und die ökologischen Auswirkungen der anthropogenen Wassernutzung auf die natürlichen Wasserressourcen. Darüber hinaus wird durch Vorstellung neuartiger Sanitärkonzepte (NASS) auch das Bewusstsein für einen nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen „Wasser/Abwasser“ geschult sein.</p> <p>Die Studierenden haben die notwendigen Fertigkeiten zur Berechnung und Dimensionierung einfacher Wassergewinnungsanlagen, Trinkwasserspeicher und Pumpen. Weiterhin werden sie in der Lage sein, einfache Kanalnetze zu dimensionieren. Die Studierenden erlangen umfassende Kenntnisse der Grundsätze zur Bemessung konventioneller Kläranlagen im Belebungs- und Biofilmverfahren. Sie werden durch begleitende Übungen in die Lage versetzt, diese selbstständig anhand des Regelwerks der DWA zu bemessen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (180 min)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundlagen
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>In diesem Modul werden die grundlegenden Kenntnisse des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft vermittelt. Hierbei werden die Grundlagen für alle weiterführenden Lehrveranstaltungen des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft geschaffen.</p> <p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Prozesse des Wasserkreislaufes bzw. der Hydrologie kennen sowie Grundkenntnisse über Flussbau, Hochwasserschutz, Stauanlagen, Wasserkraftanlagen und Verkehrswasserbau. Darauf aufbauend erlangen sie Kenntnisse, Fließgewässer nach deren Fließeigenschaften, Strukturen und Nutzungen zu charakterisieren. In begleitenden Übungen werden Berechnungsansätze vorgestellt, die die Studierenden befähigen eigenständig elementare wasserbauliche Problemstellungen analytisch zu erfassen, zu bewerten und zu lösen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS), Ü, T (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Eine Hausarbeit (40 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Eine testierte Hausarbeit (siehe Studienleistungen)
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Abfalltechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende haben die Grundlagen und die gesamte Tätigkeits- und Verfahrensbandbreite einer modernen Abfallwirtschaft in einem industrialisierten Land kennengelernt; sie sind vertraut mit typischen Frage- und Problemstellungen in diesem Bereich, sie sind in der Lage, auf der Basis des erworbenen Wissens, Lösungsvorschläge zur Auslegung, zum Betrieb, zu Emissionsauswirkungen und zu Kosten zu unterbreiten, Berechnungsansätze vorzuschlagen und aussagekräftige Berechnungen vorzunehmen. Sie haben die Funktionsweise und den Aufbau verschiedener thermischer, biologischer und mechanischer Aufbereitungsanlagen und der darin eingesetzten unterschiedlichen Aggregate kennengelernt, können diese beschreiben, erläutern und bewerten und sind in der Lage, Massen-, Energie- und Schadstoffbilanzen für Anlagen und Anlagenteile zu erstellen bzw. zu überprüfen.
Lehrveranstaltungsarten	Grundlagen der Abfalltechnik: VL, Ü (2 SWS), Abfallverbrennung: VL (2 SWS) Mechanische Abfallaufbereitung und Recycling: VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<u>Grundlagen der Abfalltechnik</u> Präsenzzeit: 2 SWS (25 Stunden) Tutorium/Testate: 12 Stunden  <u>Abfallverbrennung</u> Präsenzzeit: 2 SWS (29 Stunden) Tutorium/Testate: 21 Stunden  <u>Mechanische Abfallaufbereitung und Recycling</u> Präsenzzeit: 2 SWS (29,5 Stunden) Tutorium/Testate: 21 Stunden  Selbststudium insgesamt: 132,5 Stunden
Studienleistungen	AT-G: Klausur (60 min.) AT-TV I: Testate für 7 Übungsblätter AT-MV: Testate für 7 Übungsblätter
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	AT-TVI + AT-MV: je 7 Testate
Prüfungsleistung	Klausur (150 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

## B1.18 Luftreinhaltung

Für das Modul „Luftreinhaltung“ sind Teilmodule im Umfang von insgesamt 6 Credits zu wählen. Dabei ist die Belegung des Teilmoduls „Luftreinhaltung“ verpflichtend. Im Weiteren ist eine der im Folgenden angeführten Lehrveranstaltungen frei zu wählen:

- Luftreinigungstechnik– Partikel (3 C)
- Luftreinigungstechnik–Schadgase (3 C)
- Luftreinigung–Emissionsmessungen (3 C)

Modulname	Luftreinhaltung
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Grundlagen Luftreinhaltung (Pflicht)</b> Studierende ... kennen wesentliche Luftschadstoffe, ihre Quellen und Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und Umwelt, ... können Techniken zur primären und sekundären Emissionsminderung von Luftschadstoffen benennen, ihre Funktionsweise darstellen ... kennen umweltpolitische Instrumente des Immissionsschutzes und können sie einem Anwendungskontext zuordnen</p> <p><b>LRT–Partikel</b> Studierende ... kennen das Schadpotential von Partikeln und auf Partikel bezogene Gesetze und Normen und könne diese anwenden, ... können Partikel beschreiben und ihre Abscheidung bilanzieren, ... kennen Prinzipien, Techniken und Apparate zur primären und sekundären Emissionsminderung von Partikeln und können ihre Funktionsweise physikalisch beschreiben, ... können Entstaubungsanlagen nach den Prinzipien der Massenkraftabscheidung, des Filterns, der Tropfenabscheidung und der elektrostatischen Abscheidung nachrechnen bzw. auslegen, ... können nach VDI–Richtlinien arbeiten, ... kennen Kriterien zur Beurteilung der Schädlichkeit von Emissionen und Regeln für den sicheren Umgang und Betrieb.</p> <p><b>LRT–Schadgase</b> Studierende ... kennen relevante Gesetze und Verordnungen für Schadgase, ... können Gaszusammensetzung und ihre Eigenschaften beschreiben, mit partiellen Mengen rechnen und sie bilanzieren, ... kennen Prinzipien, Techniken und Apparate zur primären und sekundären Emissionsminderung von Schadgasen und können ihre Funktionsweise physikalisch beschreiben, ... können Gasreinigungsanlagen nach den Prinzipien der Kondensation, Absorption, Adsorption, Reaktion und Katalyse nachrechnen bzw. auslegen, ... können Entwurfsstrategien für Prozesse, mit dem Ziel der Vermeidung und Verminderung von Schadgasen durch Einsatzstoff, Prozessführung und Reinigung, anwenden, ... können nach Normen und VDI–Richtlinien arbeiten,</p>

	<p>... kennen Kriterien zur Beurteilung der Schädlichkeit von Emissionen und Regeln für den sicheren Umgang und Betrieb.</p> <p><b>Luftreinhaltung–Emissionsmessungen</b> Die Vorlesung vermittelt ein tiefgreifendes Verständnis für die Messverfahren zur quantitativen Bestimmung von Luftschadstoffen sowie der zugrundeliegenden physikalischen und chemischen Prinzipien. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Vermittlung von Fachkenntnissen und Methoden zur Beurteilung von Messergebnissen und zur Abschätzung der daraus resultierenden Wirkung auf die Umwelt.</p>
Lehrveranstaltungsarten	<p>Grundlagen Luftreinhaltung: VL/SU (2 SWS)</p> <p>LRT-Partikel: VL/SU/ (2 SWS)</p> <p>LRT Schadgase: VL/SU/ (2 SWS)</p> <p>Luftreinhaltung–Emissionsmessungen: VL, Ü (2 SWS)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><u>Grundlagen Luftreinhaltung</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><u>LRT-Partikel</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><u>LRT-Schadgase</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><u>Luftreinhaltung–Emissionsmessungen</u> Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	<p>LRT-Schadgase: Vier Testate</p> <p>LRT-Partikel: Vier Testate</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Klausur (120 min.)</p> <p>Grundlagen Luftreinhaltung in Kombination mit einer weiteren frei wählbarer Veranstaltung aus dem Modul Luftreinhaltung.</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Verkehr Grundlagen
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Dieses Modul versetzt die Studierenden in die Lage, grundlegende Aufgaben in Verkehrsplanung und Verkehrstechnik selbstständig bearbeiten zu können. Aufbauend auf dem Planungsprozess erhalten die Studierenden Kenntnisse und Methoden zu den wesentlichen Planungsschritten wie zum Beispiel zur Erhebung und Prognose der Verkehrsnachfrage oder zur Netzgestaltung. Weiterhin sollen die Studierenden auf Basis der vermittelten theoretischen Hintergründe des Verkehrsablaufs die Funktionsweise und den Aufbau verkehrstechnischer Anlagen verstehen und einschlägige Berechnungen durchführen können.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (42 Stunden) Selbststudium (inkl. Tutorien): 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Geotechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende haben die grundlegenden geotechnischen Arbeitsgebiete kennengelernt. Sie haben einen Einblick in die geologischen Grundlagen erhalten und kennen die bodenphysikalischen Zusammenhänge. Studierende können den Einfluss des Wassers im Boden beurteilen. Sie können Spannungen im Boden ermitteln, kennen die Verformungseigenschaften von Böden und sind in der Lage Setzungsberechnungen durchzuführen. Studierende kennen grundlegende Konzepte zu Erkundung des Baugrunds.</p> <p>Studierende lernen themenübergreifend Sicherheitskonzept und Normung in der Geotechnik kennen. Sie wenden ihre Kenntnisse zur Scherfestigkeit von Böden bei Standsicherheitsnachweisen von Flach- und Flächen Gründungen, von Böschungen und Geländesprünge sowie von Stützwänden an. Sie können den Erddruck auf Bauteile ermitteln.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (56 Stunden), Tutorium 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Studienleistungen	zwei Hausübungen (jeweils 15–30 Seiten)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der zwei Hausübungen.
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Thermodynamik und Wärmeübertragung
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Allgemein:</p> <p>Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von grundlegendem theoretischem Wissen auf dem Gebiet der Thermodynamik und Wärmeübertragung sowie der gebräuchlichen mathematischen Methoden.</p> <p>Fach-/Methoden-Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sollen die grundlegenden thermodynamischen Begriffe und Größen sowie die Darstellungen in Zustandsdiagrammen erlernen. Die Hauptsätze der Thermodynamik und ihre Anwendung in Kreisprozessen werden entwickelt. Es wird eine Einführung in die Arten des thermischen Energietransports gegeben. Die Lösung von Wärmetransportproblemen wird vermittelt und anhand von Beispielen geübt.</p> <p>Einbindung in die Berufsvorbereitung:</p> <p>Die in der Praxis verwendeten Darstellungen und Berechnungen thermodynamischer Prozesse und Beziehungen der Wärmeübertragung sollen vom Studierenden erlernt werden.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## B1.22 Experimentelle Umwelttechnik

Für das Modul Experimentelle Umwelttechnik sind aus der folgenden Liste Teilmodule im Umfang von insgesamt 6 Credits zu wählen.

- Einführungspraktikum Abfalltechnik (3 C)
- Grundlagen, Durchführung und Ausführung von Feldmessungen im Bereich Wasser, Luft, Klima und Anlagentechnik (3 C)
- Praxis der Messmethoden in Hydraulik und Hydrologie (3 C)

## B1.23 Schlüsselqualifikation Wirtschaft

Modulname	Experimentelle Umwelttechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Dieses Modul hat zum Ziel, in die Praxisaspekte der Umwelttechnik einzuführen.</p> <p>Dabei sollen die Studierenden an strukturiertes Arbeiten im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Experimenten herangeführt werden. Hierfür wird ihnen die notwendige Methodenkompetenz vermittelt. In praktischen Aufgaben können die Studierenden dann die gewonnenen Erkenntnisse in sachgerechten Planungen, Durchführungen, Beschreibungen und Auswertungen von Versuchen umsetzen.</p> <p>Den Studierenden soll der Einstieg in praktische Arbeiten wie zum Beispiel die Versuchsbetreuung erleichtert werden. Zur Verbesserung des Studienablaufs ist es wichtig, dass Studierende effektiv und effizient arbeiten können. Dieses Modul wird die entsprechenden Kompetenzen vermitteln.</p> <p>Das Modul besteht aus 3 Teilmodulen, von denen zwei Teilmodule gewählt werden müssen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, SU, P(i) (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	<p>Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung, Teilnahme an allen praktischen Übungen zu den beiden gewählten Teilmodulen, Fachgespräche (15–30 min.) zu den praktischen Übungen</p> <p>Praxis der Messmethoden in Hydraulik und Hydrologie: zwei Berichte (jeweils 10–20 Seiten) zu hydrometrischen Gruppenübungen</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Praxis der Messmethoden in Hydraulik und Hydrologie: Erfolgreiche Bearbeitung von zwei Berichten zu hydrometrischen Gruppenübungen
Prüfungsleistung	Bericht zum Praktikum (10–30 Seiten) Klausur (90–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6, davon 3 Credits als integrierte Schlüsselqualifikation

Das Modul „Schlüsselqualifikation Wirtschaft“ kann aus den folgenden Lehrveranstaltungen gewählt werden. Insgesamt müssen sechs Credits erreicht werden.

- Baubetriebswirtschaft (6 C)
- Betriebliches Umweltmanagement (3 C)
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens (3 C)
- Leistungsprozess und Produktion – BWL 1b (3 C)
- Projektorganisation (3 C oder 6 C)
- VWL I: Mikroökonomik (6 C)

Die Modulbeschreibung „Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens“ ist der Rubrik Bachelor– Schlüsselqualifikation Recht zu entnehmen.

Modulname	Baubetriebswirtschaft 1+2
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Honorarermittlungen für Planungsleistungen nach HOAI durchzuführen. Sie können Mengenermittlungen und Leistungsverzeichnisse für Rohbauleistungen gemäß VOB/C erstellen. Sie können Bauleistungen kalkulieren und beherrschen darüber hinaus die Grundzüge der Deckungsbeitragsrechnung.</p> <p>Des Weiteren haben die Studierenden die allgemeinen Grundlagen zur Stellung der (Bau-)Unternehmen in der Wirtschafts- und Rechtsordnung sowie die Grundlagen der Organisation und Abwicklung von Bauprojekten aus Sicht der ausführenden Bauunternehmung kennen gelernt. Zudem haben sie die Grundlagen des Werkvertragsrechts nach BGB und die grundsätzlichen Regelungen der VOB Teile A und B kennen gelernt.</p> <p>Im Rahmen der semesterbegleitenden Hausübung (Studienleistung), die in Gruppenarbeit anzufertigen ist, werden den Studierenden auch Kommunikations- und Organisationkompetenzen vermittelt.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: Bearbeitung Hausübung 60 Stunden, Vor- und Nachbereitung 20 Stunden, Prüfungsvorbereitung 40 Stunden
Studienleistungen	semesterbegleitende Hausübung in Gruppenarbeit (60 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Die erfolgreiche Bearbeitung und termingerechte Abgabe der Hausübung ist Voraussetzung zur erstmaligen Teilnahme an der Klausur.
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Betriebliches Umweltmanagement
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende</p> <p>... haben ein Verständnis für die Bedeutung des Umweltmanagements für Unternehmen.</p> <p>... können Empfehlungen für die Organisation des Umweltmanagements und dessen Verankerung in Unternehmen geben.</p> <p>... kennen wesentliche Instrumente des Umweltmanagements und können diese anwenden.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, SU (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden); Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Leistungsprozess, Produktion – BWL 1b
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Grundzüge der interdependenten Elemente einer prozessorientierten Betriebswirtschaftslehre kennen lernen. Das Konzept des Wertschöpfungsmanagements von der Investition und Finanzierung bis zur Produktion verstehen und verknüpfen können. Vorgehensweisen und Methoden sowie Modelle und Lösungsverfahren erlernen und anwenden können.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium (inkl. Tutorium): 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Projektorganisation (BO 1)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden lernen die grundlegende Herangehensweise des Ingenieurs bei der Arbeitsvorbereitung in einer Bauunternehmung kennen und sind in der Lage selbstständig Baustelleneinrichtungspläne und Bauzeitenpläne zu erstellen. Sie kennen sich aus im Aufbau, Einsatzbereich und der Leistungsberechnung wesentlicher Baumaschinen im Hoch- und Tiefbau, können die Kosten der Maschinen berechnen und wissen welche Geräte für bestimmte Arbeiten eingesetzt werden. Sie kennen die verschiedenen Aufgaben der Arbeitsvorbereitung und wissen, wie man Baustellen so einrichten kann, dass die Baustellenlogistik wirtschaftlich realisiert werden kann. Im Bereich der Bauzeitplanung kennen Sie die verschiedenen Verfahren und Darstellungsweisen und können Terminpläne mit Hilfe der Netzplantechnik eigenständig berechnen.</p> <p>Dabei erwerben die Studierenden auch Schlüssenkompetenzen durch die gemeinsame Ausarbeitung von Übungen im Bereich der Baustelleneinrichtungsplanung, Bauzeitplanung und Leistungsberechnung von Baumaschinen. Dies erfolgt in angeleiteten selbst organisierten Kleingruppen bei denen die Studierenden vornehmlich Kommunikationskompetenzen und Organisationskompetenzen erwerben.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><u>Teil 1:</u> Präsenzzeit: 4 SWS (8 Wochen, 32 SWS) Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 22 Stunden, Gruppenübung 21 Stunden, Vorbereitung und Teilnahme Klausur 15 Stunden</p> <p><u>Teil 2:</u> Präsenzzeit: 4 SWS (7 Wochen, 28 SWS) Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 18 Stunden, Gruppenübung 29 Stunden, Vorbereitung und Teilnahme Klausur 15 Stunden</p>
Studienleistungen	<p>Erfolgreiche Bearbeitung und termingerechte Abgabe von drei Gruppenübungen (50 Stunden).</p> <p>Eventuell weitere erforderliche Studienleistungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt.</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)

Anzahl Credits für das Modul	3 oder 6
------------------------------	----------

Modulname	VWL I: Mikroökonomik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung der Sichtweisen, Konzepte und Methoden der Mikroökonomik</li> <li>• Befähigung zur Beurteilung und problemadäquaten Anwendung dieser Grundlagen</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium (inkl. Tutorium): 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## B2 Umweltingenieurwesen Ergänzung

Zur Erweiterung der methodischen Inhalte oder als Vorbereitung auf eine spätere Schwerpunktbildung innerhalb des Masterstudiums sind Module im Umfang von 15 Credits zu wählen. Diese sollen einen eindeutigen technischen Umweltbezug aufweisen.

Folgende Module stehen zur Auswahl:

- Bauphysik – Bauschäden und energetische Sanierung (3 C)
- Ingenieurhydrologie I (3 C)
- Innovation und Umwelt (6 C)
- Klärschlammbehandlung und Anaerobtechnik –SWW 4 (3 C)
- Nachhaltiges Ressourcenmanagement (6 C)
- Nachhaltige Verkehrsplanung (6 C)
- Planungsrechtliche Instrumente und Planungspraxis (6 C)
- Praktikum Life Cycle Engineering (3 C)
- Prinzipien des energieeffizienten Planens und Bauens (6 C)
- Siedlungswasserwirtschaft SWW 02 & 07 Aufbauwissen (6 C)
- Thermische Verfahren der Abfalltechnik (6 C)
- Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten (6 C)
- Prinzipien des energieeffizienten Planens und Bauens (6 C)
- Wasserbau Aufbauwissen (6 C)

Modulname	Bauphysik – Bauschäden und energetische Sanierung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die StudentInnen werden sowohl für die Sanierung aus energetischen Beweggründen als auch auf dem Gebiet der Bauschadensbeurteilung und -beseitigung mit Wissen ausgestattet, welches die wesentliche Grundlage für eigenverantwortliches Planen und Bauen darstellt.</p> <p>Die StudentInnen werden in die Lage versetzt, Bauschäden zu erkennen, ihre Ursache und Wirkung einzuordnen und Maßnahmen für die Sanierung zu planen bzw. Vor- und Nachteile von Sanierungsvarianten vergleichend zu bewerten.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit (30–45 h)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (15–30 Seiten) oder schriftliche Prüfung (60–120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Ingenieurhydrologie I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Es werden die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Hydrologie gelehrt.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) bzw. Fachgespräch (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Innovation und Umwelt
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Zusammenführen von wirtschaftswissenschaftlichen, kognitionspsychologischen und ökologischen Erkenntnissen zur Erklärung von Innovationsprozessen soll vermittelt werden</li> <li>- Triebkräfte und Hemmnisse für Innovationsprozesse auf individueller ebenso wie auf gesellschaftlicher Ebene sollen erarbeitet werden</li> <li>- Vermittelt wird die Befähigung zur Konfrontation und zum Abgleich von innovationstheoretischen Konzepten und den empirische Befunden über die Innovationsprozesse in der Wirtschaft</li> <li>- das Heranziehen von allgemeinem innovationstheoretischem Grundlagenwissen für die Erklärung der besonderen Bedingungen von umweltverbessernden Innovationen soll erprobt werden</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden

Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Referat (15 min.) oder Hausarbeit (20 h) oder Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Klärschlammbehandlung und Anaerobtechnik (SWW 4)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende des Teilmoduls SWW 4 -Klärschlammbehandlung- haben grundlegende sowie weitergehende Kenntnisse der Klärschlammbehandlung und sind in der Lage den Klärschlammfall zu berechnen. Außerdem ist es den Studierenden möglich geeignete Klärschlamm- Behandlungskonzepte energetisch und verfahrenstechnisch zu beurteilen. Zudem können sie den möglichen Energiegewinn aus Klärschlamm durch verschiedene Verfahren bestimmen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Nachhaltiges Ressourcenmanagement
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden verbessern ihr Orientierungswissen und ihre Methodenkompetenz. Sie kennen wesentliche Trends des globalen Ressourcenverbrauchs in Deutschland, der EU und weltweit sowie deren Hintergründe. Die Studierenden wenden eine umfassende Systemperspektive an, mit deren Hilfe Nachhaltigkeitsbedingungen abgeleitet und Strategien einer nachhaltigen Ressourcennutzung auf verschiedenen Handlungsebenen entwickelt werden können. Sie können Methoden zur Analyse des sozio-industriellen Metabolismus ansprechen und selbst einfache Hochrechnungen der Materialintensitätsanalyse am Beispiel von Grundwerkstoffen, Produkten und Infrastrukturen durchführen.</p> <p>Im Anwendungsseminar wird die Kommunikations- und Organisationskompetenz erhöht durch mündliche und schriftliche Präsentationen in Kleingruppen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	<p>NRM Grundlagen: VL, Ü (2 SWS)</p> <p>NRM Anwendungen: S (2 SWS)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>NRM- Grundlagen</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (25 Stunden)</p> <p>Selbststudium: 65 Stunden</p> <p>NRM-Anwendungen</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (20 Stunden)</p> <p>Selbststudium (inkl. Gruppenarbeit): 70 Stunden</p>
Studienleistungen	NRM-Anwendungen: Kurzpräsentation (15 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>NRM-Grundlagen: Klausur (60 min)</p> <p>NRM-Anwendungen: Seminararbeit (10 Seiten)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Nachhaltige Verkehrsplanung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Mit diesem Modul erhalten die Studierenden Kenntnisse und methodische Grundlagen im Themenfeld „nachhaltige Verkehrsplanung“. Die Studierenden sind in der Lage, Methoden und Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· zur Ermittlung und Analyse von Wirkungen des Verkehrs (insbesondere Umweltwirkungen) und</li> <li>· zur Beurteilung, Abwägung und Auswahl von Varianten (Entscheidungsverfahren) im Verkehrswesen</li> </ul> <p>anzuwenden. Darüber hinaus werden die Studierenden für das Thema „nachhaltige Planung“ sensibilisiert und erhalten Kenntnisse zu unterschiedliche Strategien und Maßnahmen für eine nachhaltige Verkehrs- und Stadtplanung.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (42 Stunden) Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Nachhaltigkeit in Verkehrs- und Stadtplanung: Hausarbeit/Hausübung (15–30 Seiten)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Wirkungsanalyse und Bewertungsverfahren: Mündliche Prüfung (15–30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Planungsrechtliche Instrumente und Planungspraxis
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Ziel ist es, die wichtigsten planungsrechtlichen Instrumente im Überblick kennen zu lernen und auf den praktischen Umgang damit vorzubereiten.</p> <p>Vermittelt wird dabei unter anderem das Erkennen und Anwenden von planerischen Vorgaben. Für die Entwicklung von Planinhalten auf der Basis des aktuellen instrumentellen Rahmens werden Grundlagen gelegt.</p> <p>Dieses Modul ist eine ideale Ergänzung zu den verkehrsplanerischen Modulen und unterstützt den Ansatz einer integrierten, der Stadtentwicklung dienenden Verkehrsplanung.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Je nach Ankündigung in der Lehrveranstaltung
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Praktikum Life cycle Engineering
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Kenntnisse über die Vorgehensweise bei der Erstellung, Bewertung und Nutzung von Umweltbilanzen.</p> <p>Häufig ist es in der Produktentwicklungsphase möglich, zwischen verschiedenen Produktionsverfahren oder Werkstoffen zu wählen. Hier wird gezeigt, welche Auswirkungen die Wahl jeweils auf verschiedene Umweltwirkungen hat.</p>
Lehrveranstaltungsarten	P/i (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden)</p> <p>Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung sowie eine Präsentation der Ergebnisse (
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Siedlungswasserwirtschaft SWW 02 & 07 Aufbauwissen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>SWW 02 Kanalisationstechnik</b></p> <p>Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse im Bereich der Kanalisationstechnik erworben. Die Studierenden besitzen ein weitgehendes Verständnis der komplexen Zusammenhänge des Niederschlags–Abfluss–Prozesses und können die gängigen und häufig angewendeten Berechnungsmethoden selbstständig durchführen. Außerdem verfügen die Studierenden über das notwendige Wissen, um Kanalstrecken zu berechnen. Zusätzlich sind sie in der Lage verschiedene Entwässerungssysteme sowie Bauwerke der Mischwasserspeicherung, Mischwasserentlastung und der Versickerung hinsichtlich der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Vor- und Nachteile zu beurteilen und zu bemessen. Des Weiteren haben die Studierenden Kenntnisse im Bereich der Kanalbewirtschaftung und der gängigen Kanalbau- und Kanalsanierungsverfahren vermittelt bekommen. Nicht zuletzt sind die Studierenden für einen verantwortungsvollen Umgang mit Regenwasser sensibilisiert worden.</p> <p><b>SWW 07 Planung, Bau, Betrieb</b></p> <p>Studierende haben die grundlegende Herangehensweise an die Planung von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen kennen gelernt. Sie erhalten eine Einführung in die komplexe Projektplanung und Ausschreibungen. Speziell die HOAI und VOB sind Ihnen bekannt. Anhand von Beispielen von praktischen Bauprojekten kennen die Studierenden Projektmanagementabläufe. Sie kennen und beherrschen einfache Kostenstruktur- und Kostenvergleichsrechnungen. Weiter kennen sie die wichtigsten Bereiche der Betriebsführung von Kläranlagen und Kanalnetzen. Anhand der erläuterten Beispiele haben die Studierende Ingenieurkenntnisse im Bereich Wettbewerb, relevanten Regeln, Normen und technischen Standards.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistung	Klausur (180 min)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Thermische Verfahren der Abfalltechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Kenntnis und Verständnis der gesamten Bandbreite der für die Abfallbeseitigung und die Abfallverwertung bedeutsamen thermischen Behandlungsverfahren und ihrer Funktionsweisen. Vertiefte Kenntnisse der Reaktionen und der Abgasreinigungsverfahren sowie der Möglichkeiten der Meß- und Analysetechnik. Kenntnis des Entwicklungsstandes von Simulationsverfahren zur Untersuchung und Bilanzierung dieser Prozesse. Fähigkeit zur sachgerechten Auswahl von (Teil-)Verfahren auf der Basis von Kapazitätsberechnungen und Wirtschaftlichkeitsfaktoren und -daten; Umweltrelevanz und Umweltauswirkungen können eingeschätzt werden; Basis zur Analyse und Weiterentwicklung der Verfahren. Fähigkeit zur Berechnung, Kontrolle und Überprüfung von Massen-, Energie- und Schadstoffbilanzen für alle vorgestellten Verfahren.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	TVII Präsenzzeit: 2 SWS (25 Stunden)  TVIII Präsenzzeit: 2 SWS (29 Stunden)  Selbststudium gesamt: 126 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60+90 min.); falls < 7 Teilnehmer, dann Fachgespräch (jeweils 15-30 min.) statt Klausur  Beide Teilmodule können auch einzeln oder in Kombination mit anderen Teilmodulen belegt werden.
Anzahl Credits für das Modul	6 C

Modulname	Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Nachdem Besuch der Veranstaltung wird erwartet, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen zu den materiellen Auswirkungen und den psychologischen Ursachen und Steuerungsmöglichkeiten des Umweltverhaltens besitzen,</li> <li>• die Rolle der individuellen Umweltwahrnehmung, des Umweltlernens und Handelns bei der Verursachung von Umweltproblemen, die auf die Wirkung zahlreicher Einzelhandlungen zurückgeführt werden, verstehen,</li> <li>• Grundkenntnisse der Stoffflüsse und Umweltbelastungen, die in der Ver- und Entsorgung durch verschiedene Lebensweisen anfallen, besitzen.</li> <li>• Sie verstehen die Grundzüge der Ökobilanzierung,</li> <li>• Einblick in die Möglichkeiten der Verhaltensänderung durch verschiedene individuelle und auch strukturelle Maßnahmen sowie deren systemisches Zusammenwirken haben und</li> <li>• in der Lage sind, die behandelten Themen aus einschlägigen Lehrbüchern bzw. deutsch- oder englischsprachigen Forschungsbeiträgen zu extrahieren, kompetent zu präsentieren sowie kritisch zu diskutieren.</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Referat (40 Stunden) , schriftl. Ausarbeitung (15 Stunden)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Prinzipien des energieeffizienten Planens und Bauens
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Prinzipien des energieeffizienten Planens und Bauens – Bauphysik:</b></p> <p>Aufbauend auf den Grundlagen der Bauphysik werden im Rahmen der Lehrveranstaltung Prinzipien und Methoden vermittelt, welche die StudentInnen in die Lage versetzen, selbstständig auf dem Gebiet des energieeffizienten Planens und Bauens bestehende sowie neue Gebäudekonzepte zu bewerten. Insbesondere hinsichtlich der Beurteilung von bestehenden und zu sanierenden Gebäuden wird der Blick für einen nachhaltigen Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen im Rahmen der Planung neuer Konzepte geschult.</p> <p><b>Prinzipien des energieeffizienten Planens und Bauens – TGA:</b></p> <p>Aufbauend auf den Grundlagen der technischen Gebäudeausrüstung werden im Rahmen der Veranstaltung Prinzipien und Methoden vermittelt, welche die StudentInnen in die Lage versetzen, selbstständig auf dem Gebiet des energieeffizienten Planens und Bauens bestehende sowie neue Anlagenkonzepte zu bewerten. Insbesondere hinsichtlich der Beurteilung von bestehenden und zu sanierenden Anlagenkonfigurationen wird der Blick für einen nachhaltigen Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen im Rahmen der Planung neuer Konzepte geschult.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Neben der Vorlesung erfolgt die praktische Bearbeitung von Übungsaufgaben.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (15–30 Seiten) oder Klausur (90–180 min)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Wasserbau Aufbauwissen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>In diesem Modul erlangen die Studierenden auf Basis wasserbaulicher Grundlagen Kenntnisse aus dem Themenfeld des konstruktiven Wasserbaus, insbesondere in der Planung, dem Bau und Betrieb sowie der Unterhaltung von wasserbaulichen Anlagen. Sie kennen die wichtigsten Wasserbauwerke mit den in der Praxis gebräuchlichen konstruktiven Abbildungen, die je nach gebietsspezifischen Anforderungen und Randbedingungen zum Einsatz kommen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit spezifische Fragestellungen hinsichtlich der Bauwerksdimensionierung zu lösen, um einen sicheren und reibungslosen Betrieb wasserbaulicher Anlagen zu gewährleisten.</p> <p>Des Weiteren hat das Modul zum Ziel, dass Grundlagenwissen der Gewässerhydraulik zu erweitern. Dabei werden dem Studierenden die wesentlichen Modellansätze zur Strömungsberechnung inklusive der theoretischen Hintergründe und deren Anwendungsbereiche in der wasserbaulichen Praxis ausführlich vermittelt. Sie sind abschließend in der Lage, Fließvorgänge in Gewässern zu bewerten sowie hydraulische Bemessungen von Fließquerschnitten durchzuführen. Durch das in diesem Teilmodul erworbene Wissen sind die Studierenden befähigt, vertiefende Vorlesungen zum Themenbereich der numerischen Modellierung im Wasserbau zu besuchen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS), Ü (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit (inkl. Übung): 4 SWS Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## B3 Ingenieurwissenschaften Ergänzung

Zur Erweiterung der Ingenieurmethoden oder als Vorbereitung auf eine spätere Schwerpunktbildung innerhalb des Masterstudiums sind Module im Umfang von 2x6 Credits zu wählen. Diese sollen einen eindeutigen ingenieur-technischen Bezug aufweisen.

Folgende Module stehen zur Auswahl:

- Baustatik I (6 C)
- Einführung in die Umweltinformatik (3 C)
- Geoinformationssysteme und Geodatenerfassung (6 C)
- Geotechnik 3 (3C)
- GIS-Grundkurs im CAPlab (3 C)
- Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I (6 C)
- Grundlagen der technischen Gebäudeausrüstung (3 C)
- Massivbau - Grundlagen (6 C)
- Mathematik III (8 C)
- Matlab - Grundlagen und Anwendungen (Rechnerpraktikum) (2 C)
- Projektmanagement I und II (6 C)
- Quantitative Methoden und Modelle im Umweltschutz (3 C)
- Rationelle Energienutzung in Gebäuden-Grundlagen Bauphysik und TGA (6 C)
- Steuerung der Projektabwicklung, Bauverfahrenstechnik (6 C)
- Straßenbau- und Entwurf (6 C)
- Strömungsmechanik I (5 C)
- Systemtechnik 1 (6 C)
- Technisches Englisch (3 C)
- Verkehrstechnik I (6 C)

Modulname	Baustatik I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In diesem Modul wird den Studierenden die Kenntnis und die Handhabung des Kraftgrößenverfahrens zur Berechnung statisch unbestimmter Rahmentragwerke vermittelt.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Als freiwillige Klausurvorbereitung werden drei Testate angeboten. Teilnahme oder Bestehen ist keine Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Einführung in die Umweltinformatik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Umweltinformatik ist ein Gebiet der angewandten Informatik. Ihr Ziel ist die Entwicklung informationstechnischer Lösungen, um den Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen zu unterstützen. Die Lehrveranstaltung gibt den Studierenden eine grundlegende Einführung in die Arbeitsmethoden der Umweltinformatik und zeigt mögliche Anwendungen in der Praxis auf.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	

Modulname	Geoinformationssysteme und Geodatenerfassung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Geoinformationssysteme</b></p> <p>Geoinformationssysteme (GIS) sind rechnergestützte Systeme, die aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen bestehen. Mit ihnen können raumbezogene Informationen digital erfasst, verarbeitet, analysiert und präsentiert werden. GIS werden in der Praxis für die vielfältigsten Dokumentations- und Planungsprozesse eingesetzt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bestandteile und Möglichkeiten von Geoinformationssystemen, wobei der Schwerpunkt auf Daten und Anwendungen liegt. Die Studierenden können ein einfaches GIS-Projekt mit einer marktgängigen Software oder einem WEB-GIS bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.</p> <p>Präsentation raumbezogener Daten mit einem GIS. (Kommunikationskompetenz)</p>

	<p><b>Geodatenerfassung</b></p> <p>Ca. 80% aller entscheidungsrelevanten Daten in Wirtschaft und Verwaltung haben einen räumlichen Bezug zu bestimmten Orten oder Gebieten an der Erdoberfläche und können in einem Koordinatensystem eindeutig positioniert werden. Diese Daten bezeichnet man auch als Geodaten oder Geoinformationen. Zur Realisierung des Raumbezuges (Georeferenzierung) und der raumbezogenen Datenerfassung gibt es viele Möglichkeiten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung befasst sich mit den grundlegenden Vorgehensweisen und Berechnungsverfahren der Geodatenerfassung an einfachen Beispielen. Dabei werden sowohl einfache Hilfsmittel als auch moderne elektronische Multisensorsysteme und EDV-gestützte Methoden behandelt.</p> <p>Die Studierenden können einfache Lage- und Höhenmessungen selbstständig durchführen und auswerten. Sie sind weiterhin über die Möglichkeiten der modernen Geodatenerfassung und der Georeferenzierung informiert und können im Dialog mit Datenanbietern Fachbegriffe richtig anwenden sowie den Aufwand von Datenerfassungen abschätzen und beurteilen.</p> <p>Durch die Organisation der Übungen in Kleingruppen von ca. 3-5 Studierenden lernen die Studierenden selbstständig sich im Team zu organisieren, gemeinsam Problemstellungen zu bearbeiten und die Ergebnisse zu präsentieren. (Organisationskompetenz, Kommunikationskompetenz)</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Geoinformationssysteme</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (26 Stunden), Übungen (20 Stunden) Selbststudium: 44 Stunden</p> <p>Geodatenerfassung</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (26 Stunden), Übungen (20 Stunden incl. schriftlicher Ausarbeitung davon 10 Stunden fachunabhängige Kompetenz) Selbststudium: 44 Stunden</p>
Studienleistungen	<p>Geoinformationssysteme</p> <p>Hausübungen (20 Stunden)</p> <p>Geodatenerfassung</p> <p>Teilnahme an den Übungen, Gruppenweise Ausarbeitung der Übungen (20 Stunden)</p>

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Geoinformationssysteme Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen  Geodatenerfassung Teilnahme an den Übungen, Anerkennung der gruppenweisen Ausarbeitungen der Übungen
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Geotechnik 3
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende haben grundlegende Kenntnisse zur Berechnung von Baugruben und Pfahlgründungen. Sie kennen Verfahren zum Schutz von Bauwerken gegen Grundwasser und Bodenfeuchtigkeit. Studierende haben erdbauliche Aspekte kennen gelernt.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (28 Stunden), Tutorium 14 Stunden Selbststudium: 48 Stunden
Studienleistungen	Vorlesungsbegleitend wird eine Hausübung (15–30 Seiten) ausgegeben und nach der Abgabe testiert.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung.
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	GIS-Grundkurs im CAPLab
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Der Kurs wendet sich an Studierende, welche bisher nicht die Möglichkeit hatten, grundlegende GIS-Kenntnisse zu erwerben und bietet einen Einstieg in die wichtigsten Funktionsbereiche Geographischer Informationssysteme an.
Lehrveranstaltungsarten	S, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (5 Stunden)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die Planung und Ausführung von Baukonstruktionen unter Beachtung der gültigen Normen und Regelwerke möglichst dauerhaft umzusetzen.</p> <p><b>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus</b></p> <p>Es wird der Anwendungsbezug der Grundlagenfächer Mechanik und Baustatik vertieft und damit Vorarbeiten für die nachfolgenden Vorlesungen aus dem Bereich des konstruktiven Ingenieurbaus (Stahlbau, Holzbau, Massivbau) geleistet. Hierzu wird ein Einblick in die Arbeitsweise der Tragwerksplanung gegeben. Ziel ist es, das Verständnis für Lasten, Schnittgrößen, Spannungen und Verformungen zu vertiefen und die Studierenden in die Lage zu versetzen, einfache statische Bemessungsaufgaben zu lösen.</p> <p><b>Werkstoffe des Bauwesens II</b></p> <p>Den Studierenden werden die Grundlagen des Werkstoffs Beton und dessen Dauerhaftigkeit und Einsatzmöglichkeiten in Form von Spezialbetonen vermittelt. Ferner werden die Grundlagen der Werkstoffmechanik im lastabhängigen Festigkeits- und Verformungsverhalten anorganischer Baustoffe unter statischer und dynamischer Beanspruchung behandelt. Bei der Behandlung der Dauerhaftigkeit werden Schadensmechanismen von Werkstoffen und deren Ursachen behandelt sowie Möglichkeiten zu deren Vermeidung gegeben; Schwerpunkt liegt in den Werkstoffen Beton und Naturstein.</p>
Lehrveranstaltungsarten	<p><b>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus</b></p> <p>VL (2 SWS), Ü (1 SWS), T (2 SWS)</p> <p><b>Werkstoffe des Bauwesens II</b></p> <p>VL (1 SWS)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus</p> <p>Präsenzzeit: 3 SWS (45 Stunden) Selbststudium: 90 Stunden</p> <p>Werkstoffe des Bauwesens II</p> <p>Präsenzzeit: 1 SWS (15 Stunden) Selbststudium: 30 Stunden</p>
Studienleistungen	Werkstoffe des Bauwesens II: Testat (45 min.)

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus: Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Grundlagen der technischen Gebäudeausrüstung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Kenntnisse der Anforderungen an technischen Anlagen zur Ver- und Entsorgung eines Gebäudes sowie der planungsrelevanten Faktoren in diesem Zusammenhang. Verständnis der Kongruenz zwischen Gebäudestruktur, Konstruktion, Hülle und der technischen Gebäudeausrüstung als Grundlage einer integrierten Gebäudeplanung.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Je nach Ankündigung in der Lehrveranstaltung
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Massivbau – Grundlagen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In den Vorlesungen und Übungen wird das Verständnis für das Verhalten des Verbundbaustoffes Stahlbeton, in dem der Bewehrungsstahl und der Beton im Verbund zusammenwirken, entwickelt. Wegen der Problematik der Rissbildung im Stahlbetonbau müssen spezielle Erweiterungen der Technischen Mechanik vorgenommen werden. Grundlagenwissen zu den wichtigsten typischen Stahlbetonbauteilen und –konstruktionen soll vermittelt werden.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS), Ü (1SWS), T (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 5 SWS (75 Stunden) Selbststudium: 105 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

<b>Modulname</b>	<b>Mathematik III</b>
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme.  Die Studierenden können Inhalte aus verschiedenen mathematischen Themenbereichen sinnvoll verknüpfen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS), Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden), 2 SWS Übung (30 Stunden) Selbststudium: 150 Stunden
Studienleistungen	Testat, Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	8

<b>Modulname</b>	<b>Matlab – Grundlagen und Anwendung</b>
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage das PC-Programm MATLAB/ Simulink und die Control Toolbox zu bedienen und zum Lösen einfacher regelungstechnischer Probleme einzusetzen.
Lehrveranstaltungsarten	P/i (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 30 Stunden
Studienleistungen	

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (4 Stunden)
Anzahl Credits für das Modul	2

Modulname	Projektmanagement I und II
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Grundlagen des Projektmanagements fachübergreifend. Vorlesung und Übung sollen die Grundelemente des Projektmanagements vermitteln und den Studierenden Bedeutung und Wert des PM im Arbeitsleben und bei der Bewältigung von Fachaufgaben zu zeigen. Im Teil 1 wird eine Übersicht über die einzelnen Elemente des PM mit nur einigen Schwerpunkten gegeben. Die Vervollständigung des Stoffes erfolgt im Teil 2 im SS.
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (3 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 3 SWS (45 Stunden) Selbststudium: 135 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Je eine Klausur (jeweils 90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Quantitative Methoden und Modelle im Umweltschutz
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende</p> <p>... verfügen über einen Überblick über Methoden des Operations Research, kennen ihre Funktionsweise und Einsatzbereiche</p> <p>... können Lösungsansätze für Probleme aus dem Umweltschutz unter Einsatz quantitativer Methoden entwickeln</p> <p>... sind in der Lage einfache Probleme aus dem Umweltschutz unter Einsatz quantitativer Methoden softwaregestützt zu lösen</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden)</p> <p>Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder bei geringer Teilnehmerzahl mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Rationelle Energienutzung in Gebäuden – Grundlagen Bauphysik und Technische Gebäudeausrüstung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von Grundlagen der thermisch/hygrischen und energetischen Bauphysik sowie der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Die Inhalte der Veranstaltungen bilden die Basis im Hinblick auf die Fähigkeit, physikalische und technische Aspekte im Bereich der Rationellen Energienutzung anwenden und bewerten zu können.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Neben der Vorlesung erfolgt die praktische Bearbeitung von Übungsaufgaben.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (20–40 min.) oder Klausur (90–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Steuerung der Projektabwicklung (BBW 3), Bauverfahrenstechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>In „BBW 3 – Steuerung der Projektabwicklung“ werden den Studierenden die Methodik und die Arbeitsmittel zur zielorientierten Kosten- und Terminsteuerung schlüsselfertiger Hochbauprojekte aus Sicht der ausführenden Bauunternehmung zu vermitteln. Die Studierenden erlernen insbesondere Soll-Ist-Vergleiche, Abweichungsanalysen und Ergebnisprognosen durchzuführen.</p> <p>In „BO 2 – Bauverfahrenstechnik“ sollen die Studierenden die wichtigsten Bauverfahren im Hoch- und Tiefbau, sowie die Fertigungstechniken im Fertigteilbau kennen lernen. Ein weiteres Ziel ist die Anwendung verschiedener Methoden der Verfahrensauswahl im Zuge der Arbeitsvorbereitung zur wirtschaftlichen Gestaltung der Arbeitsprozesse. Im Fertigteilbau werden den Studierenden die Methoden der Fertigung, der Fügetechniken und Montageabläufe vermittelt.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>BBW 3 – Steuerung der Projektabwicklung Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium (Vor- und Nachbereitung): 20 Stunden Selbststudium (Prüfungsvorbereitung): 40 Stunden</p> <p>Bauverfahrenstechnik (BO 2) Präsenzzeit: 2 SWS (28 Stunden) Selbststudium (Vor- und Nachbereitung): 42 Stunden Selbststudium (Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur): 20 Stunden</p>
Studienleistungen	Eventuell werden erforderliche Studienleistungen (Hausübungen) vor Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Steuerung der Projektabwicklung BBW 3: Klausur (60 min.) Bauverfahrenstechnik: Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits Teilmodule können auch einzeln belegt werden.

Modulname	Straßenbau- und Entwurf
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Dieses Modul versetzt die Studierenden in die Lage, grundlegende Aufgaben zu Planung, Entwurf und Bau der Straßeninfrastruktur selbstständig bearbeiten zu können. Sie erhalten Kenntnisse und Methoden zum Entwurf von Autobahnen und Landstraßen, zur Gestaltung von Stadtstraßen sowie zur Dimensionierung und baulichen Ausführung von Straßenbefestigungen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (42 Stunden) Selbststudium: 138 Stunden (inkl. Tutorien, Laborpraktikum, Hausübungen)
Studienleistungen	Hausübungen zu den Themen Straßenentwurf, Dimensionierung, Untergrund/Unterbau und Asphalttechnologie (je Thema 5 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Strömungsmechanik I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Allgemein: Die Studierenden verfügen über theoretische und praktische Grundkenntnisse zur Beschreibung von Strömungsvorgängen.  Fach-/Methodenkompetenz : Durch die LV haben sich die Studierenden die Fähigkeit angeeignet, Strömungsprozesse im Maschinenbau zu analysieren und mittels einfacher Modelle zu berechnen.
Lehrveranstaltungsarten	VL(2 SWS), Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: VL 2 SWS (30 Stunden), 2 SWS Übung (30 min.) Selbststudium: 90 Stunden

Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90–120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	5

Modulname	Systemtechnik I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden haben ein breites Wissen über Methoden zur Gestaltung komplexer Systeme, sie haben dieses exemplarisch zur Lösung von Problemen über den Lebenszyklus eines Systems verantwortlich in Teamarbeit angewendet.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: VL 2 SWS (30 Stunden), Ü 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Technisches Englisch
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Ziel des Kurses ist es, die mündliche und schriftliche Ausdrucksfähigkeit der Studierenden zu verbessern und zu optimieren, sowohl im allgemeinen Sprachgebrauch als auch speziell bezogen auf ihre fachliche Qualifikation im technischen Bereich.
Lehrveranstaltungsarten	Ü (2,5 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2,5 SWS (37,5 Stunden) Selbststudium: 22,5 Stunden
Studienleistungen	Präsentation in Englisch (15–20 min.); Präsentation trägt 25 % der Endnote bei
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	4 C, für das Studium des Umweltingenieurwesens werden davon insgesamt 3 Credits angerechnet.

Modulname	Verkehrstechnik I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden verfügen mit Bezug zur Verkehrstechnik über Kenntnisse und -fähigkeiten, die über das Pflichtmodul „Grundlagen Verkehr“ hinausgehen. Dies betrifft sowohl die Theorie des Verkehrsablaufs als auch den Entwurf von Lichtsignalsteuerungen. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Verkehrsablauf“ in der Lage, Messungen im Straßenverkehr zu planen, durchzuführen und unter Nutzung geeigneter statistischer Methoden fundiert auszuwerten. Aufbauend auf der Theorie des Verkehrsablaufs ist ihnen die Modellierung und Simulation von Straßenverkehr geläufig. Weiterhin kennen sie Bemessungsverfahren von Strecken und Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage sowie deren Leistungsfähigkeitsnachweis mit Hilfe von Regelwerken. Die Lehrveranstaltung „Lichtsignalsteuerung“ versetzt die Studierenden in die Lage, Festzeit- und verkehrsabhängige Steuerungen am Einzelknoten sowie auf koordinierten Streckenzügen zu konzipieren und verkehrstechnisch umzusetzen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (42 Stunden) Selbststudium 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Ingenieurpraktikum
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Das Ingenieurpraktikum ermöglicht den Studierenden zu bisher theoretisch erfahrenen Problemstellungen praktische Problemlösungen zu erarbeiten. Die analytische Herangehensweise an praktische Aufgabenstellungen des Umweltingenieurwesens in Kombination mit den tatsächlichen Randbedingungen einer jeden Maßnahme vor Ort erfordert und fördert ein umfassendes Verständnis der verschiedensten Tätigkeitsbereiche des Umweltingenieurwesens.</p> <p>Schlüsselkompetenzen: Kommunikationskompetenz (Selbstreflexion, Konflikt- und Kritikfähigkeit, Teamfähigkeit) ; Organisationskompetenz (Selbst-, Zeit- Stress- und Projektmanagement sowie Institutions-, Verwaltungs- und Systemkenntnisse); Methodenkompetenz (Textarbeit, Präsentationstechnik, Recherchetätigkeiten)</p> <p>Orientiert an den jeweiligen Praxisanforderungen beinhaltet dieses Modul neben den genannten Schlüsselkompetenzen ebenfalls Elemente fachübergreifender Studien. So sind Interdisziplinarität und extradisziplinäre Kenntnisse von Relevanz und spiegeln sich oftmals nach den Berufspraktischen Studien in individuellen beruflichen Interessensschwerpunkten wider.</p>
Lehrveranstaltungsarten	PS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	mind. 420 Praxisstunden vor Ort, ca. 20 h Selbststudium für den Bericht und/oder Vortrag
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Nachweis über die mind. 12-wöchige praktische Tätigkeit und abschließende BPS-Ausarbeitung
Prüfungsleistung	BPS-Bericht (ca. 25-30 Seiten) und/oder mündlicher Vortrag (20-30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	16, davon 8 Credits als integrierte Schlüsselqualifikation

Modulname	Bachelorprojekt
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Es sollen zum einen wissenschafts- und berufsbezogene Qualifikationen bei der Bearbeitung von konkreten Problemen des Umweltingenieurs erworben werden.</p> <p>Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungskompetenz: Probleme erkennen, gliedern, beschreiben; Zielvorstellungen und Beurteilungsmaßstäbe entwickeln; Entscheidungen fällen</li> <li>• Arbeit nach Plan: selbstständige Planung der eigenen Aktivitäten; Einhalten des vorgegebenen Terminplans</li> <li>• Interdisziplinäres Arbeiten: Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung erkennen; Befragen von Experten, Benutzung von Fachliteratur; Prüfen, Anpassen und Verwenden vorhandener Teillösungen</li> <li>• Erarbeiten von Fachinhalten: exemplarisch am konkreten Problem (anstatt fachsystematisch); als Motivation und/oder Bezugspunkt für fachsystematische Lehrveranstaltungen</li> <li>• Dokumentation von Ingenieurarbeit: nachvollziehbare, begründete Darstellung der Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse; zweckmäßige Darstellungsformen (Zeichnung, Tabellen, Skizzen, Quellenangaben, ingenieurmäßige Formulierungen).</li> </ul> <p>Außerdem werden folgende soziale Kompetenzen erworben:</p> <p><b>Kommunikationskompetenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, mit ihren Gruppenmitgliedern zu kommunizieren und gruppendynamische Probleme (Passivität, Konflikte) zu lösen.</li> <li>• Studierende haben gelernt, ihre Projektarbeit arbeitsteilig in Gruppen zu bearbeiten.</li> <li>• Sie sind fähig, ihre Projektarbeit wissenschaftlich zu präsentieren.</li> </ul> <p><b>Organisations- und Handlungskompetenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, eigenständig zu arbeiten und ihre Projektarbeit zu dokumentieren. Sie können ihre Aktivitäten selbstständig planen und den vorgegebenen Terminplan einhalten.</li> <li>• Studierende haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, Fachinhalte zu erarbeiten und können diese exemplarisch am konkreten Problem beschreiben.</li> <li>• Sie sind fähig, ihre Projektarbeit zu wissenschaftlich dokumentieren. Sie können den aktuellen Forschungsstand und ihre Arbeitsschritte nachvollziehbar und begründet darstellen. Sie sind in der Lage, ihre Arbeitsschritte wissenschaftlich zu diskutieren.</li> <li>• Sie haben gelernt, die Interdisziplinarität ihrer Arbeit und</li> </ul>

	<p>den Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung zu erkennen.</p> <p><b>Methodenkompetenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, Probleme zu erkennen, diese zu gliedern und zu beschreiben. Sie können Zielvorstellungen und Varianten sowie Beurteilungsmaßstäbe entwickeln.</li> <li>• Studierende haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Sie sind in der Lage, vorhandene Teillösungen zu operationalisieren, zu prüfen, anzupassen und zu verwenden.</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	LFP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 180 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Projektbericht (30–60 Seiten), abschließendes Prüfungsgespräch (15–30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6, davon 3 Credits als integrierte Schlüsselqualifikation

Modulname	Bachelorabschlussmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Der Studierende ist in der Lage, in einem vorgegebenen Zeitraum eine praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen und in schriftlicher Form in der Bachelorarbeit darzustellen.
Lehrveranstaltungsarten	Individuelle Betreuung
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis über 165 Credits im Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen
Studentischer Arbeitsaufwand	330 Stunden, Bearbeitungszeit acht Wochen
Studienleistungen	Nach Absprache mit dem Erstbetreuer bzw. der Erstbetreuerin ggf. Präsentation der Arbeit in einem Kolloquium
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Bachelorarbeit
Anzahl Credits für das Modul	11

**Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel vom 29. April 2014**

**Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademische Grade, Profiltyp
- § 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium
- § 7 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 8 Prüfungsteile des Masterabschlusses
- § 9 Schlüsselkompetenzen
- § 10 Masterabschlussmodul
- § 11 Bildung und Gewichtung der Note
- § 12 Übergangsbestimmungen
- § 13 In-Kraft-Treten

**Anlagen**

Studien- und Prüfungsplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Die Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen enthält ergänzende Regelungen zu den Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel (AB Bachelor/Master) in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Akademischer Grad**

Aufgrund der bestandenen Prüfung verleiht der Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen den akademischen Grad „Master of Science“ (M.Sc.).

## **§ 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums**

- (1) Die Regelstudienzeit für das Masterstudium beträgt einschließlich Masterarbeit drei Semester.
- (2) Für den erfolgreich abgeschlossenen Masterstudiengang werden insgesamt 90 Credits vergeben.

## **§ 4 Studienbeginn**

Das Masterstudium kann jeweils zum Sommer- und Wintersemester begonnen werden.

## **§ 5 Prüfungsausschuss**

- (1) Die Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten trifft der Prüfungsausschuss Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.
- (2) Dem Prüfungsausschuss gehören an:
  - a) drei Professorinnen oder Professoren aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
  - b) eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
  - c) eine Studentin oder ein Student aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.

## **§ 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium**

- (1) Zum Masterstudium kann nur zugelassen werden, wer
  - a) die Bachelorprüfung im Studiengang Umweltingenieurwesen der Universität Kassel bestanden hat oder
  - b) einen mindestens gleichwertigen Abschluss einer anderen Hochschule mit einer Regelstudienzeit von sieben Semestern und 210 Credits besitzt oder
  - c) einen mindestens gleichwertigen ausländischen Abschluss in gleicher oder verwandter Fachrichtung mit einer Regelstudienzeit von mindestens sieben Semestern abgeschlossen hat.

(2) Das fachliche Profil des Studienabschlusses gem. Abs. 1 b und c muss den Anforderungen des Masterstudiengangs Umweltingenieurwesen entsprechen. Fehlen der Bewerberin oder dem Bewerber Voraussetzungen für die Zulassung zum Masterstudium, kann der Prüfungsausschuss die Zulassung unter der Auflage aussprechen, dass bis zur Masterarbeit die fehlenden Kenntnisse durch erfolgreiches Absolvieren bestimmter Module im Umfang von bis zu 30 Credits nachgewiesen werden. Für Absolventinnen und Absolventen eines sechssemestrigen Studiums an einer anderen Hochschule hat der Prüfungsausschuss die Zulassung unter der Auflage auszusprechen, dass bis zur Masterarbeit vom Prüfungsausschuss festzulegende Module im Umfang von 30 Credits nachgewiesen werden. Durch das Absolvieren der zusätzlichen Module kann sich die Studienzeit um ein Semester verlängern.

(3) Das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 1 und 2 wird vom Prüfungsausschuss festgestellt. Die Feststellung erfolgt auf der Grundlage der schriftlichen Bewerbungsunterlagen oder aufgrund eines Feststellungsgesprächs von 30–60 Minuten Dauer, wenn das Vorliegen der Voraussetzungen nicht bereits aufgrund der schriftlichen Bewerbungsunterlagen festgestellt werden kann. Für das Feststellungsgespräch bestellt der Prüfungsausschuss zwei Professorinnen oder Professoren.

### **§ 7 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen**

(1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen sind im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul zu absolvieren. Modulprüfungen zu Pflichtmodulen werden zweimal pro Studienjahr angeboten, Modulprüfungen zu Wahlpflichtmodulen in der Regel zweimal pro Studienjahr. Die Prüfungstermine werden vom Prüfungsausschuss des Fachbereichs jeweils vor Beginn des Prüfungszeitraums veröffentlicht.

(2) Als Prüfungsleistungen kommen in Frage

- schriftliche Prüfung (30 bis 180 Minuten),
- mündliche Prüfung (15 bis 60 Minuten),
- Hausarbeit,
- Projektarbeit,
- Seminarvortrag,
- Praktikumsbericht,
- Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice)
- und ggf. weitere im Studien- und Prüfungsplan beschriebene Prüfungsleistungen.

Die Art der Prüfungsleistung eines Moduls oder Teilmoduls legt die Dozentin/der Dozent zu Beginn der Lehrveranstaltung, auf die sich die Modulprüfung bezieht, im Rahmen der Vorgaben des Studien- und Prüfungsplans fest.

(3) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so können die mit „nicht ausreichend“ bewerteten Teilprüfungsleistungen zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulteilprüfungsleistungen ist nicht zulässig.

(4) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

(5) Modulprüfungsleistungen können im Einvernehmen mit den Prüfern bzw. den Prüferinnen in englischer oder in einer anderen Sprache erbracht werden.

## **§ 8 Prüfungsteile des Masterabschlusses**

(1) Im Masterstudium erfolgt eine wissenschaftliche Vertiefung in zwei Schwerpunktmodulen Umwelttechnik A und Umwelttechnik B im Umfang von jeweils 12 Credits. Näheres regelt der Studien- und Prüfungsplan.

(2) Zur fachlichen Ergänzung sind Wahlpflichtmodule aus dem Bereich Umweltingenieurwesen und Wahlpflichtmodule aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften im Umfang von insgesamt 18 Credits zu belegen, wobei aus jedem der beiden Bereiche mindestens 6 Credits stammen müssen. Näheres regelt der Studien- und Prüfungsplan.

(3) Die Masterprüfung besteht aus

- den Modulprüfungen der beiden Schwerpunktmodule Umwelttechnik A und Umwelttechnik B im Umfang von 24 Credits,
- den Modulprüfungen der Ergänzungsmodule aus dem Bereich Umweltingenieurwesen und dem Bereich Ingenieurwissenschaften gem. Absatz 2 im Umfang von 18 Credits,
- einer Modulprüfung aus dem Bereich „Mathematik/Naturwissenschaften“ im Umfang von 6 Credits,
- einer Modulprüfung aus dem Bereich „Additive Schlüsselqualifikationen: Umweltökonomie“ im Umfang von 6 Credits,
- einer Modulprüfung aus dem Bereich „Additive Schlüsselqualifikationen: Umweltrecht“ im Umfang von 6 Credits und
- dem Masterabschlussmodul gem. § 10 im Umfang von 30 Credits.

Näheres regelt der Studien- und Prüfungsplan.

(4) Zu den Modulprüfungen des Masterstudiums kann nur zugelassen werden, wer ein Beratungsangebot zur Studienplanung durch eine/n vom Prüfungsausschuss benannten Berater bzw. Beraterin nachweisen kann. Das Ergebnis der Beratung ist in einem Studienplan zu dokumentieren und vom Berater bzw. der Beraterin zu genehmigen.

## **§ 9 Schlüsselkompetenzen**

Im Masterstudiengang Umweltingenieurwesen werden mindestens 12 Credits im Bereich der Schlüsselkompetenzen erworben, davon 12 Credits additiv.

## **§ 10 Masterabschlussmodul**

(1) Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer Module im Umfang von mindestens 54 Credits erfolgreich absolviert hat.

(2) Das Thema der Masterarbeit kann von jedem Professor oder jeder Professorin oder anderen Prüfungsberechtigten des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen vergeben werden und wird über den Prüfungsausschuss ausgehändigt. Der Kandidat oder die Kandidatin wählt das Fachgebiet der Masterprüfung, er oder sie kann für das Thema Vorschläge machen.

(3) Mit der Ausgabe des Themas werden ein erster Prüfer (Erstbetreuer) oder eine erste Prüferin (Erstbetreuerin) und ein zweiter Prüfer oder eine zweite Prüferin durch den Prüfungsausschuss bestellt. Eine/r der beiden Prüfer oder Prüferinnen muss Professor sein. Eine/r der beiden Prüfer oder Prüferinnen muss Mitglied im Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen sein.

(4) Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt zweiundzwanzig Wochen und beginnt mit dem Tag der Bekanntgabe des Themas. Das Thema der Masterarbeit darf nur einmal und nur innerhalb des ersten vier Wochen zurückgegeben werden. Es muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann.

(5) Für das Masterabschlussmodul werden 30 Credits vergeben.

(6) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit den Betreuern in englischer oder einer anderen Sprache erbracht werden.

(7) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die der Kandidat oder die Kandidatin nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so kann die Abgabefrist auf Antrag an den Prüfungsausschuss um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um sechs Wochen verlängert werden.

(8) Die Masterarbeit ist fristgerecht nach Abstimmung mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin in mindestens drei bis maximal fünf gebundenen schriftlichen Exemplaren sowie in elektronischer Form auf Datenträger gespeichert beim Prüfungsausschuss abzugeben.

(9) Die Masterarbeit ist im Rahmen eines Masterkolloquiums vorzustellen. An dem Kolloquium nehmen außer dem Kandidaten bzw. der Kandidatin zumindest der/die erste Prüfer/in und ein/e Beisitzer/in teil. Das Masterkolloquium soll spätestens zehn Wochen nach Abgabe der Masterarbeit erfolgen. Die Zulassung zum Masterkolloquium setzt voraus, dass in der Masterarbeit mindestens die Note „ausreichend“ erzielt wurde. Die Dauer beträgt für das gesamte Kolloquium 30 bis 60 Minuten.

(10) Um das Masterabschlussmodul zu bestehen, müssen Masterarbeit und Masterkolloquium jeweils mindestens mit „ausreichend“ bewertet worden sein.

(11) Die Gesamtnote des Masterabschlussmoduls ergibt sich aus der Bewertung der schriftlichen Arbeit (Gewichtung: 80/100) und aus der Bewertung des Kolloquiums (Gewichtung: 20/100). Ein nicht mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Kolloquium kann einmal wiederholt werden. Bei der Wiederholung des Kolloquiums muss auch der bzw. die Zweitprüfer/in anwesend sein. Wird auch das Wiederholungskolloquium mit „nicht ausreichend“ bewertet, so ist das Masterabschlussmodul mit „nicht ausreichend“ zu bewerten und nicht bestanden.

(12) Im Masterzeugnis wird die Note für das Masterabschlussmodul gemäß der in den Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel definierten Notenstufen ausgewiesen.

### **§ 11 Bildung und Gewichtung der Note**

(1) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so errechnet sich die Note als Durchschnitt der einzelnen Teilprüfungsleistungen. Für die Bildung der Note werden dabei die Modulteilprüfungsleistungen entsprechend der Einzelcredits gewichtet.

(2) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten aller Module. Dabei werden die Noten der Module mit der Anzahl der jeweiligen Credits gewichtet.

## **§ 12 Übergangsbestimmungen**

(1) Diese Prüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die nach dem Inkrafttreten das Studium im Masterstudiengang Umweltingenieurwesen der Universität Kassel aufnehmen.

(2) Studierende, die vor dem Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung das Studium im Masterstudiengang Umweltingenieurwesen der Universität Kassel aufgenommen und das Masterstudium noch nicht abgeschlossen haben, werden während einer Übergangsfrist bis zum 30. September 2017 nach der bisher gültigen Prüfungsordnung geprüft. Auf Antrag werden sie nach dieser Prüfungsordnung geprüft.

## **§ 13 In-Kraft-Treten**

Diese Prüfungsordnung tritt nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel zum Wintersemester 2015/2016 in Kraft.

Kassel, den 19. August 2014

Der Dekan des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen  
Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz

**Studien- und Prüfungsplan** für den Studiengang Master of Science (M. Sc.) Umweltingenieurwesen

### **Studieninformationen zu den Schwerpunkten und Ergänzungsbereichen**

Im Master-Studiengang Umweltingenieurwesen sind zwei Studienschwerpunkte (A und B) mit einem Umfang von jeweils 12 Credits zu wählen.

Die Belegung der Schwerpunkte muss, wie im Folgenden beschrieben, erfolgen.

#### **Umwelttechnik A: (12 C)**

Umwelttechnik A steht für den ersten Schwerpunkt des Master-Studiengangs. Zur Auswahl stehen:

- Abfall- und Ressourcenwirtschaft
- Siedlungswasserwirtschaft Vertiefungswissen
- Wasserwirtschaft/Wasserbau
- Umwelt und Verkehr

#### **Umwelttechnik B: (12 C)**

Umwelttechnik B steht für den zweiten Schwerpunkt, er kann wie folgt gewählt werden:

Wahl eines noch nicht gewählten Schwerpunkts aus Umwelttechnik A, oder aus folgenden Angeboten:

- Industrial Ecology and Sustainable Engineering
- Regenerative Energien – Sonne, Wind und Wasser
- Regenerative Energien – Thermische Verfahren

#### **Umweltingenieurwesen und Ingenieurwissenschaften Ergänzung**

In den Ergänzungsbereichen Umweltingenieurwesen und Ingenieurwissenschaften sind Module im Umfang von 18 Credits zu belegen. Dabei müssen jeweils mindestens 6 Credits in einem der beiden Bereiche gewählt werden. Die übrigen 6 Credits können frei aufgeteilt werden.

#### **Umweltingenieurwesen Ergänzung**

Innerhalb des Ergänzungsbereichs „Umweltingenieurwesen“ können sowohl die nicht gewählten Module aus den Schwerpunkten Abfall- und Ressourcenwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft Vertiefungswissen, Wasserwirtschaft/Wasserbau, Umwelt und Verkehr, Industrial Ecology and Sustainable Engineering, Regenerative Energien-Sonne, Wind, Wasser und Regenerative Energien – Thermische Verfahren als auch die unter der Rubrik „Umweltingenieurwesen Ergänzung“ aufgeführten Module gewählt werden.

Die Lehrangebote aus den Bereichen Umweltingenieurwesen Ergänzung (6–12 C), Ingenieurwissenschaften Ergänzung (6–12 C), Mathematisch-naturwissenschaftliche Vertiefung (6 C), Schlüsselqualifikation Umweltrecht (6 C) sowie Schlüsselqualifikation Umweltökonomie (6 C) sind den entsprechenden Rubriken des Studien- und Prüfungsplans zu entnehmen.

M1 Schwerpunkt Umwelttechnik A

M1.1 Abfall- und Ressourcenwirtschaft

Für den Schwerpunkt Abfall- und Ressourcenwirtschaft müssen Module im Umfang von insgesamt 12 Credits gewählt werden.

- Praxis der Abfalltechnik (6 C)
- Thermische Verfahren der Abfalltechnik (6 C)
- Nachhaltiges Ressourcenmanagement – Grundlagen und Anwendung (6C)

Modulname	Praxis der Abfalltechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Kenntnis und Verständnis der vorgestellten Verfahren und ihrer Funktionsweisen für das Bauabfall-Recycling in der Praxis; Umweltrelevanz und Umweltauswirkungen können eingeschätzt werden; Fähigkeit zur sachgerechten Auswahl von (Teil-) Verfahren auf der Basis von Kapazitätsberechnungen und Wirtschaftlichkeitsfaktoren und -daten; Basis zur Analyse und Weiterentwicklung der Verfahren.</p> <p>Exemplarischen Umgang mit Anlagen und Meßeinrichtungen zur Datenermittlung, Dokumentation, Analyse und Interpretation für heterogene Stoffgemische praktizieren und dadurch entsprechende Erfahrungen vertiefen; Problembewusstsein wecken, Verständnis und Lösungskompetenz für auftretende Schwierigkeiten und für Aufwand bei praktischen Analysen und Messungen fördern. Reproduzierbarkeit von Mess- und Analyseergebnissen sowie deren Validität exemplarisch untersuchen und dadurch allgemein kompetenter einzuschätzen lernen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, P/i, SU (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>AT-BAR</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (26 Stunden), 2 Stunden Besichtigung Selbststudium: 34 Stunden, 8 Stunden Hausübungen, 10 Stunden große Hausübung</p> <p>AT-P</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (20 Stunden), davon 16 Stunden Versuche, 4 Stunden Seminar Selbststudium: 70 Stunden (inkl. Verfassen von vier Berichten und ein Kurzreferat)</p>
Studienleistungen	<p>AT-BAR: große Hausübung (10 Stunden)</p> <p>AT-P: Vortestat über Versuchsvorbereitung; vier Versuchsberichte, Kurzreferat (10-20 min.)</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	erbrachte Studienleistungen
Prüfungsleistung	<p>Kurzreferate mit Fachgespräch (30-60 min.)</p> <p>Beide Teilmodule können auch einzeln oder in Kombination mit anderen Teilmodulen belegt werden.</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Thermische Verfahren der Abfalltechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Kenntnis und Verständnis der gesamten Bandbreite der für die Abfallbeseitigung und die Abfallverwertung bedeutsamen thermischen Behandlungsverfahren und ihrer Funktionsweisen. Vertiefte Kenntnisse der Reaktionen und der Abgasreinigungsverfahren sowie der Möglichkeiten der Meß- und Analysetechnik. Kenntnis des Entwicklungsstandes von Simulationsverfahren zur Untersuchung und Bilanzierung dieser Prozesse. Fähigkeit zur sachgerechten Auswahl von (Teil-)Verfahren auf der Basis von Kapazitätsberechnungen und Wirtschaftlichkeitsfaktoren und -daten; Umweltrelevanz und Umweltauswirkungen können eingeschätzt werden; Basis zur Analyse und Weiterentwicklung der Verfahren. Fähigkeit zur Berechnung, Kontrolle und Überprüfung von Massen-, Energie- und Schadstoffbilanzen für alle vorgestellten Verfahren.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<u>TV II</u> Präsenzzeit: 2 SWS (25 Stunden)  <u>TV III</u> Präsenzzeit: 2 SWS (29 Stunden)  Selbststudium gesamt: 126 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur; (60min.+90 min.) Falls < 7 Teilnehmer Fachgespräch (15–30 min.) statt Klausur  Beide Teilmodule können auch einzeln oder in Kombination mit anderen Teilmodulen belegt werden.
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Nachhaltiges Ressourcenmanagement
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden verbessern ihr Orientierungswissen und ihre Methodenkompetenz. Sie kennen wesentliche Trends des globalen Ressourcenverbrauchs in Deutschland, der EU und weltweit sowie deren Hintergründe. Die Studierenden wenden eine umfassende Systemperspektive an, mit deren Hilfe Nachhaltigkeitsbedingungen abgeleitet und Strategien einer nachhaltigen Ressourcennutzung auf verschiedenen Handlungsebenen entwickelt werden können. Sie können Methoden zur Analyse des sozio-industriellen Metabolismus ansprechen und selbst einfache Hochrechnungen der Materialintensitätsanalyse am Beispiel von Grundwerkstoffen, Produkten und Infrastrukturen durchführen.</p> <p>Im Anwendungsseminar wird die Kommunikations- und Organisationskompetenz erhöht durch mündliche und schriftliche Präsentationen in Kleingruppen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	<p>NRM Grundlagen: VL, Ü (2 SWS)</p> <p>NRM Anwendungen: S (2 SWS)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>NRM- Grundlagen</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (25 Stunden)</p> <p>Selbststudium: 65 Stunden</p> <p>NRM-Anwendungen</p> <p>Präsenzzeit: 2 SWS (20 Stunden)</p> <p>Selbststudium (inkl. Gruppenarbeit): 70 Stunden</p>
Studienleistungen	NRM-Anwendungen: Kurzpräsentation (15 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>NRM-Grundlagen: Klausur (60 min)</p> <p>NRM-Anwendungen: Seminararbeit (10 Seiten)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

## M1.2 Siedlungswasserwirtschaft

Modulname	Siedlungswasserwirtschaft
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Dieses Modul hat zum Ziel, die im Rahmen des Vertiefungsstudiums notwendigen Kenntnisse zu vermitteln.</p> <p><b>SWW 05</b> Die EDV stellt im zunehmenden Maße ein wichtiges Handwerkszeug für Ingenieure dar. Deshalb werden im Rahmen des Teilmoduls SWW 5 grundlegende EDV-Tools für den Ingenieur im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft erklärt und angewandt. Der Schwerpunkt liegt bei der Anwendung von Simulationsprogrammen für Kanal und Abwasserbehandlung.</p> <p><b>SWW 06</b> Die Reinigung der Abwässer aus der Industrie, die in Teilmodul SWW 6 behandelt wird, ist eine wichtige Herausforderung der Gewässerreinigung und des sparsamen Umgangs mit Wasserressourcen. Neben speziellen Behandlungsverfahren werden Technologien der Wasserwiederverwendung und Brauchwasseraufbereitung besprochen.</p> <p><b>SWW 08</b> Weitergehende Abwasserreinigungsverfahren und neue Technologien sind der Schwerpunkt des Teilmoduls SWW 8. Insbesondere werden Nanotechnologie-Verfahren und dezentrale Abwasserbehandlungsverfahren erläutert.</p> <p><b>SWW 10</b> Studierende des Teilmoduls SWW 10 –Trinkwasser– haben einen Überblick über die Trinkwasserthematik bzw. –problematik erhalten. Sie kennen verschiedene Trinkwassergewinnungsanlagen und –aufbereitungstechniken. Sie können Trinkwasserverteilungssysteme und –speicher auslegen und bewerten. Studierende des Teilmoduls haben grundlegendes und weiterführendes gesetzliches Wissen im Bereich der Trinkwasserverordnung. Außerdem besitzen sie Kenntnisse über Wasserversorgungstechniken. Ferner sind die Studierende bezüglich der weltweiten Trinkwasserproblematik sensibilisiert worden und besitzen Kenntnisse über Wasserversorgungssysteme für den Katastrophenfall sowie für den Einsatz in Entwicklungsländern.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 8 SWS (120 Stunden) Selbststudium: 240 Stunden
Studienleistungen	

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Zwei Klausuren (jeweils 90–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

## M1.3 Wasserwirtschaft/Wasserbau

Für den Schwerpunkt Wasserbau/Wasserwirtschaft ist das Modul „Gewässerentwicklung, Flussgebiets- und Hochwassermanagement“ (6 C) zu wählen. Zusätzlich kann ein Modul aus folgender Liste erwählt werden:

- Gewässerökologie und fischpassierbare Bauwerke (6 C)
- Numerische Modelle im Wasserbau (6 )

Modulname	Gewässerentwicklung, Flussgebiets- und Hochwassermanagement (Pflicht)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>In "naturnahe Gewässerentwicklung" erlernen die Studierenden auf Basis wasserbaulicher Grundlagen die Methoden der naturnahen Umgestaltung zur Verbesserung des gesamtökologischen Zustandes der Oberflächengewässer kennen und erlangen vertiefte Kenntnisse in den gewässermorphologischen Ablaufprozessen. Sie beherrschen die in der Ingenieurbiologie zur Anwendung kommenden Bauweisen der naturnahen Umgestaltung und können einfache Planungstätigkeiten durchführen.</p> <p>Nach Abschluss von „Flussgebiets- und Hochwassermanagement“ sind die Studierenden in der Lage, die Möglichkeiten von Hochwasserschutzstrategien ingenieurpraktisch anzuwenden, Defizite zu erkennen und Ziele zu definieren. Sie können einfache Dimensionierungen von Hochwasserschutzanlagen durchführen, deren Wirkung analysieren und eignen sich Kenntnisse an, wie ein nachhaltiger Hochwasserschutz erreicht werden kann. Darüber hinaus kennen die Studierenden die fachliche Bedeutung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die Oberflächengewässer und die Arbeitsphasen für deren Umsetzung. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse für eine zielgerichtete und optimierte Entwicklung von Oberflächengewässern. Ferner verfügen die Studierenden über die Fähigkeit, die Bewirtschaftungsmöglichkeiten und Nutzung der Oberflächengewässer beurteilen zu können. Im Rahmen dieses Teilmoduls wird den Studierenden eng verknüpft mit aktuellen Forschungsvorhaben erste Einblicke für zum Einsatz kommende Analysewerkzeuge im Flussgebiets- und Hochwassermanagement gegeben.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (6 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 6 SWS (90 Stunden) Selbststudium: 90 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulname	Gewässerökologie und fischpassierbare Bauwerke
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Das Modul besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil hat zum Ziel, im Gesamtkontext der wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Praxis ein Verständnis für grundlegende ökologische Zusammenhänge in Gewässern und die Auswirkungen menschlicher Eingriffe zu vermitteln, insbesondere vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Im zweiten Teil werden den Studierenden die Grundlagen und wichtigsten Fachbegriffe der Fischökologie vermittelt. Kombiniert mit dem erworbenen Wissen über Beeinträchtigungen durch Querbauwerke entwickeln sie ein vertieftes Verständnis für die Probleme der Migration von Fischen und anderer Lebewesen an Stau- und Wasserkraftanlagen. Die Studierenden lernen die Grundlagen der baulichen und ökologischen Maßnahmen zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit und des Fischschutzes. Sie können die wichtigsten Typen von Fischwanderhilfen konzipieren und bemessen. Bei Bedarf werden die spezifischen Hydraulik-Kenntnisse aufgefrischt. Die Studierenden verstehen die Prinzipien und Kriterien der „Ökologischen Verbesserungen“ an Wasserkraftanlagen nach EEG.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, P/i (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Gewässerökologie für Ingenieure: Bewerteter Praktikumsbericht (15–30 Seiten)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fischschutz und Fischdurchgängigkeit an Stau- und Wasserkraftanlagen: Klausur (60 min)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Numerische Modelle im Wasserbau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Der Einsatz von hydrodynamisch numerischen (HN-) Modellen in der heutigen wasserbaulichen Ingenieurpraxis ist häufig die Grundlage zur Durchführung von Strömungsanalysen in Fließgewässern. Das Teilmodul "Numerische Modelle im Wasserbau" hat daher zum Ziel, die Studierenden mit den elementaren theoretischen Modellgesetzen und Methoden der HN-Modellierung vertraut zu machen und Ihnen erste Einblicke in EDV-gestützten Systeme zur Analyse von hydraulischen Gegebenheiten zu ermöglichen. Dabei sollen durch eine vom Studierenden selbständig – unter Anwendung eines Simulationswerkzeuges – zu bearbeiteten Studienarbeit die Arbeitsschritte dargelegt und das Verständnis der HN-Modellierung gefördert werden. Darüber hinaus werden aktuell behandelte Forschungsthemen im Rahmen der Vorlesungen aufgezeigt.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden, inkl. Studienarbeit (60 Stunden)
Studienleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung und termingerechte Abgabe einer Studienarbeit (60 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

#### M1.4 Umwelt und Verkehr

Für den Schwerpunkt „Umwelt und Verkehr“ können Module im Umfang von 12 Credits aus der folgenden Liste erwählt werden:

- Erhebung der Verkehrsnachfrage (6 C)
- Modellierung der Verkehrsnachfrage (6 C)
- Öffentlicher Personennahverkehr (6 C)
- Telematikunterstützter Personen- und Güterverkehr (6 C)
- Verkehrstechnik II (6 C)

Modulname	Erhebung der Verkehrsnachfrage
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Methoden und Verfahren zur Zählung, Messung, Beobachtung und Befragung im Verkehrswesen anzuwenden. Daten zur Verkehrsnachfrage sind u.a. die Grundlage für die Prognose des Verkehrsgeschehens und darauf aufbauend für die Prognose der (Umwelt-)Wirkungen des Verkehrs.</p> <p>Durch das Praxisseminar haben die Studierenden gelernt, wie eine konkrete Verkehrserhebung vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet wird. Sie können Erhebungs-, Stichproben- und Verfahren der Datenbearbeitung und -auswertung auf eine konkrete Aufgabenstellung anwenden.</p> <p>Die Arbeit erfolgt weitgehend selbstständig in Kleingruppen, ggf. in Abstimmung mit einem Praxispartner. Die theoretischen Grundlagen des Moduls werden dabei am konkreten Beispiel angewendet.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, PS (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (32 Stunden) Selbststudium: 148 Zeitstunden (inkl. Hausübung, Erhebungsdurchführung und -auswertung)
Studienleistungen	Verkehrserhebungen: Hausübung (20 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	schriftliche Hausarbeit in Gruppenarbeit (15–30 Seiten), Vortrag
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Modellierung der Verkehrsnachfrage
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse bei den Ursachen der Mobilität und in der Modellierung der Verkehrsnachfrage erhalten. Sie kennen die wesentlichen Modelltypen und können diese sowohl mittels eigener Rechnungen als auch auf Basis von Planungssoftware anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig und in Teamarbeit Aufgaben bei der Erstellung eines EDV-gestützten Verkehrsnachfragemodells zu lösen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, S (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (42 Stunden) Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausübung (20 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	anerkannte Hausübung (siehe Studienleistung)
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (15–30 min.) und schriftliche Hausarbeit (15–30 Seiten) (Gruppenarbeit)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse bei Planung und Betrieb des ÖPNV erhalten. Sie kennen die wesentlichen Methoden der Nahverkehrs-, Angebots- und Betriebsplanung und können diese selbständig anwenden.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EX (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (42 Stunden) Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (15–30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Telematikunterstützter Personen- und Güterverkehr
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden verfügen über ein breites Verständnis des technisch-organisatorischen Managements von Transport und Verkehr unter besonderer Berücksichtigung der Planung, Steuerung, Realisierung und Kontrolle von Güterflüssen. In der Vorlesung „Transportlogistik“ setzen sich die Studierenden mit den systemtheoretischen Grundlagen logistischer Prozesse und mit deren Umsetzungsmöglichkeiten auf verschiedenen Verkehrsträgern auseinander. Darüber hinaus lernen sie die Prinzipien der informationstechnischen Begleitung von Güterflüssen und die technologischen Möglichkeiten hierzu kennen. In der Vorlesung „Individuelle Leitsysteme“ erwerben die Studierenden wiederum vertiefte Kenntnisse zu modernen Informations- und Kommunikationstechnologien für die Beeinflussung des Straßenverkehrs und für das Flottenmanagement im Güterverkehr. Chancen und Herausforderungen dieser Telematiktechnologien im Verkehrswesen sind ihnen geläufig.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (42 Stunden) Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Zwei Fachgespräche (jeweils 20 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Verkehrstechnik II
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über die funktionalen, technischen und organisatorischen Möglichkeiten der kollektiven Beeinflussung des Straßenverkehrs. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Kollektive Leitsysteme“ sind sie in der Lage, die Prinzipien der Verkehrsbeeinflussung einzuordnen und deren verkehrstechnische Umsetzung auf der Basis einschlägiger Richtlinien entsprechend zu begleiten. Die Lehrveranstaltung „Verkehrssimulation“ befähigt die Studierenden, die mikroskopische Modellierung und Simulation von Verkehrsabläufen als Hilfsmittel für die Bewertung von Maßnahmen der Verkehrssteuerung und -lenkung einzusetzen. Sie haben die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anhand eines simulationsgestützten Entwurfs verkehrsunabhängiger Lichtsignalanlagen nachgewiesen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (42 Stunden) Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Durchführung einer Simulationsstudie zur Bewertung verkehrsunabhängiger Lichtsignalanlagen und Vorstellung der Ergebnisse in einem Fachgespräch (20 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (20 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## M2 Schwerpunkt Umwelttechnik B

**M2.1 Industrial Ecology and Sustainable Engineering**

Für den Schwerpunkt „Industrial Ecology and Sustainable Engineering“ ist das „Seminar ausgewählte Themen aus Industrial Ecology“ (3 C) zu wählen. Als Ergänzung kann ein Modul aus der folgenden Liste erwähnt werden:

- Industrial Ecology – concepts, methods and applications (3 C)
- Nachhaltiges Ressourcenmanagement (6 C)
- Stoffstromanalyse und Ökobilanzierung (6 C)
- Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung (3 C)

Die Modulbeschreibung „Nachhaltiges Ressourcenmanagement“ ist dem Master- Schwerpunkt Abfall- und Ressourcenwirtschaft zu entnehmen.

Modulname	Seminar ausgewählte Themen aus Industrial Ecology
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende ... verfügen über Einblicke in ausgewählte aktuelle Forschungsbereiche aus der Industrial Ecology, ...beherrschen die Grundlagen selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere ...die Identifizierung, Beschaffung, Strukturierung und Auswertung von Literatur, ... kritisches Auseinandersetzen mit Informationen und wiss. Argumentation, ... formale Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens (Ergebnispräsentation in schriftlicher Form und als Präsentation unter Beachtung wissenschaftlicher Standards)
Lehrveranstaltungsarten	S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Referat (20 Min.) mit schriftl. Ausarbeitung (ca. 15 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Industrial Ecology, Concepts, Methods and Applications
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende ... kennen das Konzept der Industrial Ecology und verwandte Konzepte. ... haben eine interdisziplinäre Systemperspektive auf anthropogene Stoff- und Energieflüsse entwickelt. ... sind mit Ansätzen und Methoden zur Analyse, Bewertung und Steuerung von Stoff- und Energieflüssen von der Prozess- bis zur globalen Ebene vertraut.
Lehrveranstaltungsarten	VL/SU (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden); Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für Modul	3

Modulname	Stoffstromanalyse und Ökobilanzierung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende ... kennen wesentliche Ansätze und Methoden der Stoffstromanalyse und können diese anwenden. ... können eine Ökobilanzierung durchführen und Ökobilanzen Dritter einschätzen. ... sind mit ausgewählten Softwarelösungen zur Stoffstromanalyse und Ökobilanzierung vertraut.
Lehrveranstaltungsarten	VL/SU/Ü (2+2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)

Anzahl Credits für das Modul	6
Modulname	Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende ... kennen Anlässe und Akteure einer Technikbewertung, ... verfügen über profunde Methodenkenntnis zur Bewertung von Technik aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive, ... sind mit der Risikoanalyse von Techniken vertraut, ... kennen Ansätze, Organisation und Methoden der Technikfolgenabschätzung und können szenariobasierte Methoden hierfür einsetzen.
Lehrveranstaltungsarten	VL/SU (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.) bei geringer Teilnehmerzahl
Anzahl Credits für das Modul	3

## M2.2 Regenerative Energien – Thermische Verfahren

Dieser Schwerpunkt bietet die im Folgenden beschriebenen Module, aus denen im Umfang von 12 Credits zu wählen ist.

- Energiewandlungsverfahren (6 C)
- Energie aus Abwassersystemen, Biogaserzeugung aus Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen (3 C)
- Grundlagen der Bereitstellung und energetischen Nutzung von Biomasse (3 C)
- Thermische Verfahren der Abfalltechnik (6 C)

Die Beschreibung des Moduls „Energie aus Abwassersystemen, Biogaserzeugung aus Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen“ ist in der Rubrik Master – Umweltingenieurwesen Ergänzung (M3.4 Siedlungswasserwirtschaft – Wasserchemie, Immissionsschutz, Energie aus Abwassersystemen, Biogaserzeugung aus Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen) nachzusehen. Die Modulbeschreibung für „Thermische Verfahren der Abfalltechnik“ ist in der Rubrik Master – Schwerpunkt „Abfall- und Ressourcenwirtschaft“ enthalten.

Modulname	Energiewandlungsverfahren
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Der/die Studierende kann: - die wichtigsten Energiewandlungsverfahren mit ihren jeweiligen Energiewandlungsstufen strukturieren und erläutern - Energiewandlungsstufen und deren Effizienz berechnen - Softwaretools zur Auslegung und Simulation regenerativer Energiewandler bedienen
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (30 min.) oder Klausur (90 min)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Grundlagen der Bereitstellung und energetischen Nutzung von Biomasse
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse zur elektrischen und Heiz-Energieerzeugung sowie zu biogenen Kraftstoffen. Die erworbene Kompetenz umfasst die gesamte Verfahrenskette vom Anbau der Biomasse über die Konversion bis zur Integration der Bioenergie in das (regenerative) Energiesystem.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

### M2.3 Regenerative Energien – Sonne, Wind, Wasser

Dieser Schwerpunkt bietet die im Folgenden beschriebenen Module, aus denen im Umfang von 12 Credits zu wählen ist.

- Analytische und numerische Berechnung von Energieerzeugungsanlagen in der Wasser- und Windkraft (6 C)
- Energie aus Abwassersystemen, Biogaserzeugung aus Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen (3 C)
- Energiewandlungsverfahren (6 C)
- Photovoltaik Systemtechnik 1+2 (4 C)
- Regelung und Netzintegration von Windkraftanlagen (3 C)
- Simulationenmethoden für Windkraftanlagen (3 C)
- Solarthermie – Grundlagen und Solarstrahlung (4C)
- Solarthermie – Anlagenplanung (5C)
- Solarthermische Komponenten und Messtechnik (3 C)
- Strömungsmaschinen (6 C)
- Wasserkraft und Energiewirtschaft (6 C)
- Windenergie als Teil des Energieversorgungssystems (3 C)

Die Modulbeschreibung „Energiewandlungsverfahren“ ist der Rubrik Master – Schwerpunkt Regenerative Energien – Thermische Verfahren zu entnehmen. Die Beschreibung für das Modul „Energie aus Abwassersystemen, Biogaserzeugung aus Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen“ (M3.4 Siedlungswasserwirtschaft – Wasserchemie, Immissionsschutz, Energie aus Abwassersystemen,

Biogaserzeugung aus Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen) befindet sich in der Rubrik Master  
- Umweltingenieurwesen Ergänzung.

Modulname	Analytische und numerische Berechnung von Energieerzeugungsanlagen in der Wasser- und Windkraft
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden kennen analytische und numerische Berechnungsverfahren zur strukturmechanischen Analyse von Windenergieanlagen und Wasserkraftanlagen. Sie sind in der Lage analytische und numerische Verfahren der Struktur- und Fluidodynamikberechnung von Windkraftanlagen und Wasserkraftanlagen für die Erstausslegung dieser anzuwenden. Ferner verfügen die Studierenden über die Kompetenz numerische Berechnungsverfahren für Festkörper und Fluide zur Simulation von Details oder ganzen Anlagen anzuwenden. Final können die Studierenden selbständig eine ganzheitliche rechnerische Analyse einer Anlage zur Wandlung erneuerbarer Energien mit einer Kombination analytischer und verschiedener numerischer Methoden durchführen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü+ Computerlabor (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit (20–30 Seiten) zur Berechnung oder Simulation einer Komponente einer Wasserkraftanlage oder einer Windenergieanlage
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Photovoltaik Systemtechnik 1+2
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<b>Teil 1: Grundlagen:</b> Die Studierenden werden mit den Grundlagen der Photovoltaik vertraut gemacht. <b>Teil 2: Systemtechnik</b> Den Studierenden soll die Kompetenz vermittelt werden, photovoltaische Stromversorgungen zu entwerfen, deren Energieerträge zu bestimmen und dabei die Netzanschlussbedingungen zu berücksichtigen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (3 SWS)
Voraussetzungen für die	

Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> Präsenzzeit: 1,5 SWS (20 Stunden) Selbststudium: 40 Stunden  <u>Übung</u> Präsenzzeit: 1,5 SWS (20 Stunden) Selbststudium: 40 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (45+45 min=90 min.) oder mündliche Prüfung (15+15 = 30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	4

Modulname	Regelung und Netzintegration von Windkraftanlagen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Funktionsstrukturen von Windkraftanlagen werden aufgezeigt. Anforderungen und Auslegungsaspekte für den Einsatz von Drehstromgeneratoren in Windkraftanlagen sowie konstruktionsbedingte Ausgleichsvorgänge werden erörtert. Für Einzel- und Verbundbetrieb werden regelungstechnische Konzeptionen entwickelt, das Verhalten der Komponenten abgeleitet, Simulationsstrukturen aufgezeigt und Regler für die Anlagenleistung, Anlagendrehzahl und Blattverstellrichtung dimensioniert.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) und/oder mündliche Prüfung (15 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Simulationsmethoden für Windkraftanlagen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In diesem Modul werden die Studierenden die grundsätzliche Funktionsweise von Windkraftanlagen und die Mechanismen der Energiewandlung kennen lernen. Auf diesen Grundlagen aufbauend lernen die Studierenden Kenntnisse zur Simulation von Windkraftanlagen mit Methoden der numerischen Struktur- und Strömungsanalyse in ihrer grundlegenden Methodik und Anwendung auf Windkraftanlagen verstehen. Teilaspekte die in diesem Sinne von der Lehrveranstaltung abgedeckt werden sind die Simulation der Wellenwirkung auf den Turm von Offshore-Anlagen, die Umströmung des Rotorblatts, die Wirkung der Luftkräfte auf die Maschinenkomponenten und die Struktur, die Rotorblattaerodynamik, die Strukturanalyse unter dynamischen Einwirkungen, die Lebensdaueranalyse von Anlagenkomponenten und die Wechselwirkungen von Luftströmung und Deformation des Rotorblatts. In ihrer Hausarbeit demonstrieren die Studierenden ihre grundlegenden Kenntnisse der Zusammenhänge unterschiedlicher Ein- und Auswirkungen von Windkraftanlagen. Die vertieften Kenntnisse werden anhand von selbständig durchgeführten Simulationsrechnungen ausgewählter Teilsysteme von Windkraftanlagen unter Beweis gestellt.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (45 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Solarthermie: Grundlagen und Solarstrahlung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<i>Solarstrahlung:</i> Studierende sind in der Lage, die Funktion der Sonne zu verstehen, solare Einfallswinkel und das verfügbare Solarstrahlungsangebot zu berechnen.  <i>Solarthermie:</i> Studierende sind in der Lage, die hydraulische Verschaltung und

	die Dimensionierung der Komponenten solarthermischer Systeme für verschiedene Anwendungsbereiche zu beschreiben und zu bewerten und deren Nutzleistung zu berechnen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2,5 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2,5 SWS (35 Stunden) Selbststudium: 85 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	4

Modulname	Solarthermie: Anlagenplanung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Vermittlung vertiefter Kenntnisse zu komplexen solarthermischen Anlagen sowie zu Entwicklungstendenzen und aktuellen Methoden, z.B. in den Bereichen Messtechnik und Simulation.  Dimensionierung solarthermischer Systeme für verschiedene Anwendungen.  Praktische Erfahrung in Computersimulationen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (3,5 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 3,5 SWS (50 Stunden) Selbststudium: 100 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Seminarvorträge über eine komplexe Planungsaufgabe (40 min.) oder Hausarbeit und mündliche Prüfung ca. 1 Stunde/Woche bzw. insgesamt 10 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	5

Modulname	Solarthermische Komponenten und Messtechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende sind in der Lage, solarthermische Komponenten, insbes. Kollektor, Wärmeübertrager und Speicher, Messprinzipien und Genauigkeit von Sensoren zur Volumenstrom-, Temperatur- und Solarstrahlungsmessung zu charakterisieren. und Flüssigkeitsströmungen zu beschreiben.
Lehrveranstaltungsarten	P/i (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Mündliche Eingangs- und Abschluss-Prüfungen (max. 30 min. ), Protokolle zu den Laborprüfungen
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Strömungsmaschinen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Fluidodynamik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagenkenntnisse über Strömungsvorgänge in technischen Anwendungen und deren Modellbildung.</li> <li>- Kompetenzen:</li> <li>- Beschreibung der Strömungsformen durch Ähnlichkeitskennzahlen</li> <li>- Auslegung und Analyse von Strömungsvorgängen auf der Basis der Stromfadentheorie</li> <li>- Kenntnisse über die Grundlagen viskoser Strömungen</li> </ul> <p><b>Turbomaschinen</b> Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Arbeitsprinzipien der Turbomaschinen insbesondere von Turbinen</li> <li>- Grundlagen der fluidodynamischen Modellbildung entlang eines repräsentativen Stromfadens</li> <li>- Gestaltungsrichtlinien und Bauformen</li> <li>- Maschinencharakteristik und Regelung</li> </ul> <p>Kompetenzen zur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung und Konzeption von Turbomaschinen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- überschlägigen Auslegung von Wind- und Wasserturbinen</li> <li>- Einsatz von Turbinen</li> </ul> <p><b>Windenergie</b> Kennenlernen von Möglichkeiten, Grenzen und Problemen beim Einsatz der Windenergie.</p> <p>Kompetenzen über: Komponenten und Baugruppen von Windkraftanlagen, Berechnungsgrundlagen, das Zusammenwirken von Windturbine und Generator mit dem Netz sowie Einflüsse durch die Regelung der Anlagen werden erworben.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 4 SWS davon 1 SWS Fluidodynamik, 1 SWS Turbomaschinen, 2 SWS Windenergie (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fluidodynamik und Turbomaschinen: Klausur (45 min., bestehend aus zwei Teilen jeweils 22,5 min.) Windenergie: Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Wasserkraft und Energiewirtschaft
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Dieses Modul hat zum Ziel, den Studierenden Kenntnisse über die Planung und den Betrieb von Wasserkraftanlagen sowie die Grundlagen der Energiewirtschaft zu vermitteln. Dabei lernen die Studierenden im Teilmodul Wasserkraftanlagen zunächst die hydrologischen, hydraulischen und energetischen Grundkenntnisse sowie verschiedene Anlagentypen kennen. Sie werden damit befähigt für verschiedene Standorte geeignete Anlagen auszuwählen. In begleitenden Übungen wird dazu weiter die Fähigkeit vermittelt, Vordimensionierungen sowie Leistungspläne für Wasserkraftanlagen zu erstellen. Neben den technischen Aspekten werden die ökologischen Anforderungen beim Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen vermittelt.</p> <p>Das Teilmodul Energiewirtschaft und Stromerzeugung vermittelt den Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die Zusammenhänge der jeweiligen energetischen Umwandlungsprozesse und deckt dabei eine weite Bandbreite der</p>

	Energietechnik ab. Darüber hinaus wird auf die Energieverteilung, die Marktliberalisierung sowie das Kyoto-Protokoll eingegangen. Damit besitzen die Studierenden ein breites Grundlagenwissen als Basis für eine fachliche Arbeit. Durch Praxisbeispiele und eine abschließende Exkursion wird die Befähigung zum Lösen ingenieurpraktischer Aufgaben weiter unterstrichen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (1,5 SWS), Ü (0,5 SWS), EX
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Zwei Klausuren (jeweils 90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Windenergie als Teil des Energieversorgungssystems
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Ziel der Veranstaltung ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, die Probleme bei der Integration der Windenergie in die Stromversorgung beurteilen zu können, ihre Ursachen zu kennen und Strategien und Werkzeuge zu ihrer Lösung zu kennen. Die folgenden Fragestellungen sollen beantwortet werden können:</p> <p><b>Raum-zeitliches Verhalten der Windleistung:</b> Beschreibung des Windes als Quelle der Windstromerzeugung: Wann ist wo Wind, wie schnell nimmt er zu und ab, wie unterschiedlich ist er an verschiedenen Orten und wie wirken sich die Charakteristika des Windes auf die erzeugte Windleistung aus?</p> <p><b>Integration der Windleistung in das Stromnetz:</b> Wie bleibt das Stromnetz stabil und die Stromversorgung sicher? Wie viel Strom muss wo transportiert werden? Wie wird der Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch erreicht?</p> <p><b>Strategien und Werkzeuge zur Integration:</b> Wer überwacht das Stromnetz? Wie ist der Betrieb organisiert? Wie wird der erzeugte Windstrom an die Verbraucher gegeben? Wie funktioniert die Erzeugungsplanung? Was passiert bei Abweichungen? Kann man Windparks wie Kraftwerke steuern? Wie sieht die Zukunft aus?</p>

Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Referat und schriftliche Ausarbeitung (20 Stunden; Dauer des Referates 20 min. in Zweiergruppen)/ mündliche Prüfung (20 min. pro Person)
Anzahl Credits für das Modul	3

### M3 Umweltingenieurwesen Ergänzung

In den Ergänzungsbereichen Umweltingenieurwesen und Ingenieurwissenschaften sind Module im Umfang von 18 Credits zu belegen. Dabei müssen jeweils mindestens 6 Credits in einem der beiden Bereiche gewählt werden. Die übrigen 6 Credits können frei aufgeteilt werden.

Innerhalb des Ergänzungsbereichs „Umweltingenieurwesen“ können sowohl die nicht gewählten Module aus den Schwerpunkten Abfall- und Ressourcenwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft Vertiefungswissen, Wasserwirtschaft/Wasserbau, Umwelt und Verkehr, Industrial Ecology and Sustainable Engineering, Regenerative Energien – Sonne, Wind, Wasser und Regenerative Energien – Thermische Verfahren als auch die unter der Rubrik „Umweltingenieurwesen Ergänzung“ aufgeführten Module gewählt werden.

- Geophysik und Geothermie (6 C)
- Grundwasserhydrologie (6 C)
- Parameter der Nachhaltigkeit – Stoffliche und energetische Ressourcen (3 C)
- Siedlungswasserwirtschaft – Wasserchemie, Immissionsschutz, Energie aus Abwassersystemen, Biogaserzeugung aus Reststoffen und nachwachsenden Rohstoffen (9 C)

Die zu den oben angeführten Modulen gehörigen Modulbeschreibungen werden im Folgenden in alphabetischer Reihenfolge gelistet.

Modulname	Geophysik und Geothermie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Der Studierende erwirbt ein solides Wissen über alle bedeutenden Aspekte der geophysikalischen Quantifizierung des Untergrundes sowie der Grundlagen der Geothermie als Möglichkeit der regenerativen Energienutzung.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 4 SWS (60 Stunden); Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausübung (20 Stunden) bzw. Fachgespräch (20 min.) für jedes Teilmodul
Anzahl Credits für Modul	6

Modulname	Grundwasserhydrologie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Allgemeine Hydrogeologie</b> Die Studierenden erlernen die Grundbegriffe der allgemeinen Hydrogeologie, sowohl von der geologischen als auch der ingenieurhydrologischen Betrachtungsweise im Hinblick auf die Untersuchung des Vorkommens und der Bewegung von Grundwasser.</p> <p><b>Grundwasserströmungen und Stofftransport</b> Vermittlung der qualitativen Aspekte der Hydrogeologie des Untergrundes sowie die Aspekte der quantitativen Analyse der Hydraulik des Grundwassers und des Stofftransportes innerhalb desselben.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden); Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p><b>Allgemeine Hydrogeologie</b> Hausübung und Fachgespräch (ca. 15 min. pro Person); der Umfang der Hausübung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p> <p><b>Grundwasserströmungen und Stofftransport</b></p>

	Hausübung (20 Stunden) mit Kolloquium (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6
Modulname	Parameter der Nachhaltigkeit – Stoffliche und energetische Ressourcen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Erwerb von Kenntnissen zu den Grundlagen und Parametern der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Soziologie, Kultur). Die Lehrveranstaltung vermittelt eine ganzheitliche Sichtweise bezüglich stofflicher und energetischer Ressourcen, die während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes den Nutzer und die Umwelt beeinflussen. Die StudentInnen lernen neben energetischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten die Ansätze der Verfahren zur stoff- und Ökobilanzierung kennen. Auf diesen Grundlagen basierend wird das Vermögen erworben, Neubau- und Sanierungskonzepte für Wohn- und Nichtwohngebäude aus dem Blickwinkel nachhaltiger Bauplanung zu entwickeln und zu bewerten.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (15–30 min.) / mündliche Prüfung
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Siedlungswasserwirtschaft – Wasserchemie, Immissionsschutz, Energie aus Abwassersystemen, Biogaserzeugung aus Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Lehrinhalte sollen den Studierenden Kenntnisse in speziellen Themen der Siedlungswasserwirtschaft vermitteln, die durch die Durchführung diverser FuE Vorhaben in den entsprechenden Themenbereichen sehr eng an die Forschungstätigkeit anknüpfen. Die Studierenden werden hierdurch an die Forschung herangeführt, so dass hier ein Weg zur Promotion sehr gut anschließen kann.</p> <p><b>SWW 09</b> Das Teilmodul SWW 9 „Wasserchemie“ liefert den Studierenden Grundwissen aus den Bereichen allgemeine und analytische Chemie sowie den theoretischen Hintergrund zu den Prozessen in der Wasserbehandlung und ergänzt diese durch den analytischen Praktikumsteil, in dem die Studierenden Basisverfahren der Analytik im Wasserbereich selbst durchführen. Die Wasserchemie stellt eine Grundlagenkompetenz für die wissenschaftliche Tätigkeit dar, so dass durch dieses Teilmodul insbesondere Fertigkeiten für die Bearbeitung von wasser- und abwasserbezogenen Studien- und Masterarbeiten sowie für FuE-Vorhaben erlernt werden.</p> <p><b>SWW 11</b> Das Teilmodul SWW 11 „Immissionsschutz“ vermittelt dem Studierenden Inhalte, die über die eigentliche Abwasserableitung und -behandlung hinausgehen. Infolge steigender Anforderungen an den Immissionsschutz sowie Konfliktsituationen durch Annäherung der Bebauungsgrenzen an Abwasseranlagen gewinnt der Immissionsschutz im Bereich Abwasser mehr und mehr Gewicht. Ein/e Planungsingenieur/in sollte deshalb die Grundzüge des Immissionsschutzes aus juristischer wie auch technischer Sicht kennen und sich mit den Verfahren zur Emissionsminderung auseinandersetzen. Der Themenkomplex „Immissionsschutz“ wird im Rahmen von FuE-Vorhaben gegenwärtig viel gefragt, so dass auch hier ein Weg zu einer wissenschaftlichen Tätigkeit geebnet wird.</p> <p><b>SWW 12</b> Das Teilmodul SWW 12 „Energie aus Abwassersystemen, Biogaserzeugung aus Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen“ vermittelt dem Studierenden Kenntnisse über die energetische Nutzung von Abwasser und Abwasserinhaltsstoffen. Über die Klärgasgewinnung im Abwasserbereich wird zur Biogasgewinnung im Agrarsektor übergeleitet, weil beide Verfahren technisch eng verwandt sind. Erneuerbare Energien und Reduzierung der Treibhausgasemissionen sind hier die alles verbindenden Stichworte.</p>

Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü ( 6 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 6 SWS (90 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Zwei Klausuren (jeweils 90–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

#### M4 Ingenieurwissenschaften Ergänzung

In den Ergänzungsbereichen Umweltingenieurwesen und Ingenieurwissenschaften sind Module im Umfang von 18 Credits zu belegen. Dabei müssen jeweils mindestens 6 Credits in einem der beiden Bereiche gewählt werden. Die übrigen 6 Credits können frei aufgeteilt werden.

Zur Erweiterung der Ingenieurmethoden oder zur Ergänzung der gewählten Schwerpunkte A und B innerhalb des Masterstudiums sind Module im Umfang von minimal 6 und maximal 12 Credits zu wählen. Diese sollen einen eindeutigen ingenieur-technischen Bezug aufweisen.

Folgende Module können gewählt werden:

- Angewandte Hydraulik (6 C)
- Bahnbau & Bahnbetrieb (6 C)
- Baustatik II (12 C)
- Bodenmechanik (6 C)
- Datenbanktechnik (6 C)
- Einführung in die Simulationsumgebung TRNSYS (3 C)
- Experimentelle Mechanik I (6 C)
- Fertigungsorganisation und Baustellenmanagement (6 C)
- Geotechnik im Umweltingenieurwesen (6 C)
- GIS Erweiterungskurs (3 C)
- Hydrologie der Oberflächengewässer (3 C)
- Intelligente Stromnetze (3 C)
- Konstruktiver Verkehrswegebau (6 C)
- Massivbau Grundlagen (6 C)
- Modellierung und Simulation: Analyse kontinuierlicher Systeme (6 C)
- Nicht bereits vorab belegte Module aus dem Schwerpunkt „Verkehr und Umwelt“
- Numerische Mechanik 1 und 2 (2x6 C)
- Operations Research und Simulation (6 C)
- Rheologie und Gebrauchsverhalten von Straßenbaustoffen (6 C)
- Simulation und Steuerung von Produktions- und Energiesystemen (6 C)
- Sondergebiete der Bauphysik und der TGA in der Architektur – Planungsinstrumente (6 C)
- Strömungen und Transport (6C)
- Strömungsmesstechnik (6 C)
- Systemtechnik 2 (4 C)

Die Modulbeschreibung „Massivbau Grundlagen“ ist der Rubrik Bachelor–Ingenieurwissenschaften Ergänzung zu entnehmen.

Modulname	Angewandte Hydraulik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Hydrometrisches Praktikum</b></p> <p>Die Studierenden lernen die wichtigsten grundlegenden und einige fortgeschrittene Messverfahren in der Hydrometrie kennen. Sie rekapitulieren das hydromechanische Basiswissen und verstehen die physikalischen Hintergründe der Funktionsweise. Sie verstehen die hydrometrischen Methoden mit ihren Einsatzbedingungen und Einsatzgrenzen.</p> <p>Sie lernen die wichtigsten Geräte und deren Einsatzgrenzen und Handhabung kennen. Sie führen eigene Messungen durch, protokollieren diese, werten die Messdaten aus und stellen die Ergebnisse dar. Sie erfahren an eigenen Anwendungsbeispielen die Fehlereinflüsse und lernen deren Auswirkungen auf das Endergebnis kennen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren in einem Fachgespräch über Methodik und Fehlereinflüsse.</p> <p><b>Hydraulik der Sonderbauwerke in der Stadtentwässerung</b></p> <p>Die Studierenden lernen die in der Abwasserhydraulik maßgeblichen Strömungsphänomene kennen. Sie rekapitulieren die hydromechanischen Grundlagen und Berechnungsweisen. Sie verstehen den konstruktiven Aufbau von Sonderbauwerken und lernen die baulich–konstruktiven Voraussetzungen für eine gute Funktion kennen. Die Studierenden lernen und verstehen die sich in Sonderbauwerken abspielenden Strömungsphänomene und deren Berechnungsmethodik.</p> <p>Die Studierenden erlernen die wichtigsten Fachbegriffe der Abwasserhydraulik, der Mischentwässerung und der Mischwasserentlastung. Sie haben Einblick in die wichtigsten Arbeitsblätter und das Regelwerk. Sie verstehen die Hintergründe der Regeln und lernen teilweise auch, diese kritisch zu beurteilen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Hydrometrisches Praktikum: VL, S (2 SWS) Hydraulik der Sonderbauwerke: VL (2 SWS), EX
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Hydrometrisches Praktikum Präsenzzeit: 2 SWS (24 Stunden), davon 16 Stunden Gruppenübungen Selbststudium: 66 Stunden Hydraulik der Sonderbauwerke

	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	Hydrometrisches Praktikum: Zwei Berichte über Messübungen; innerhalb einer Gruppe (3 bis 4 Studierende) müssen alle vier Messübungen vertreten sein
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hydrometrisches Praktikum: Kolloquium über durchgeführte Messübungen und Berichte dazu (eine Stunde) Hydraulik der Sonderbauwerke: Klausur (60 min)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Bahnbau und Bahnbetrieb
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende haben die Grundlagen des Bahnbaus und Bahnbetriebes erlernt. Dadurch sind sie in der Lage, die Trassierung der Fahrwege des spurgeführten Verkehrs nachzuvollziehen und sind mit dem Umgang der grundlegenden Regelwerke zu Unterbau- und Oberbaugestaltung vertraut. Darüber hinaus sollen sie befähigt werden, unter Berücksichtigung der fahrdynamischen Grundlagen einerseits und der Steuerungs- und Signaltechnik andererseits die grundlegenden Prinzipien der Betriebssteuerung und Betriebssicherung des Verkehrsträgers Eisenbahn zu verstehen und anzuwenden. Die betrieblichen Besonderheiten des Personen- und Güterverkehrs sind den Studierenden hierbei geläufig.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (42 Stunden) Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Baustatik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>In dieser Vorlesung werden vertiefende Themen der Statik angesprochen. Den ersten und größten Block bilden dabei die Einflussfunktionen. Der Student lernt, was Einflussfunktionen sind und warum Einflussfunktionen zur statischen Analyse von Tragwerken nützlich sind und wie sie eingesetzt werden. In anschaulicher, grafischer Weise wird dann erklärt, wie Einflussfunktionen an statisch bestimmten Tragwerken ermittelt werden können und der Student eignet sich diese Techniken an. Danach werden Einflussfunktionen an statisch unbestimmte Tragwerke behandelt und das Thema wird auf die Analyse von ganzen Tragwerken ausgeweitet, um dem Studenten die Einsicht zu vermitteln, dass die (versteckte) Kinematik das wesentliche Charakteristikum eines Tragwerks ist.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung werden Seile behandelt. Der Student lernt das Tragverhalten von Seilen kennen, lernt wie man Seilpolygone ermittelt und wie natürlich leitet das Thema über zu den Stützlinien und der Student lernt die Stützlinien für verschiedene Lasten zu ermitteln.</p> <p>Im dritten Teil der Vorlesung werden Schubträger behandelt und der Student lernt, wie sich solche Träger unter verschiedener Belastung verformen und lernt, dass Stockwerkrahmen sich wie Schubträger verhalten.</p> <p>Im vierten Teil der Vorlesung wird das Tragkonzept von Spannbandbrücken vorgestellt. Der Student lernt, dass der Balken nach Theorie II. Ordnung und Spannbandbrücken eng verwandt sind und dass auch Bogenbrücken mit aufgeständerter Fahrbahn in diese Klasse gehören.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 8 SWS (120 Stunden) Selbststudium: 240 Stunden
Studienleistungen	Neben den Vorlesungen werden Übungen angeboten. Die von den Studierenden selbständig zu lösenden Übungsaufgaben werden korrigiert zurückgegeben. Die Abgabe der Übungsaufgaben ist freiwillig. Die Anwendung des Stoffes kann in Projektarbeiten geübt werden.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Bodenmechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Bodenmechanik Ergänzungen</b> Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über das bodenmechanische Verhalten des Werkstoffes Boden im Zusammenhang mit bautechnischen Aufgaben sowie dessen Implementierung in numerischen Berechnungsverfahren. Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, bodenspezifische Eingangswerte zur Anwendung moderner numerischer Rechenverfahren bei konkreten Fragestellungen in der Geotechnik zu ermitteln und kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sollen befähigt werden typische geotechnische Fragestellungen (bspw. Setzungen von Gründungen, Verformungen von Baugruben, Standsicherheit von Böschungen) mittels numerischer Berechnungen mit der Finite Elemente Methode zu bearbeiten.</p> <p><b>Bodenmechanisches Laborpraktikum:</b> Von den Studierenden werden bodenmechanische Standardversuche unter Anleitung selbstständig durchgeführt und ausgewertet. Ziel ist das Erlernen des selbstständigen Umgangs mit bodenmechanischen Versuchsapparaturen sowie die Verknüpfung der theoretischen bodenmechanischen Ansätze mit den Ergebnissen der Laborversuche. Weiterhin sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, selbstständig Eingangswerte für analytische und numerische Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsberechnungen zu ermitteln.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, P/i (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><u>Bodenmechanik Ergänzungen</u> Präsenzzeit: 2 SWS (28 Stunden) Selbststudium: 62 Stunden</p> <p><u>Bodenmechanisches Laborpraktikum</u> Präsenzzeit: 2 SWS (70 Stunden) Selbststudium: 20 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Bodenmechanik Ergänzungen Bewertete Ausarbeitung der Hausübungen, Seminarvortrag inkl. mündliche Prüfung (30 min.)</p> <p>Bodenmechanisches Laborpraktikum Bewertete Ausarbeitung der Laborversuche; Mündliche Prüfung (30 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Datenbanktechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Teilnehmer(innen) an dieser Lehrveranstaltung sollen erkennen und verstehen, dass die Modellierung (Auswahl, Beschreibung und Strukturierung) der in den Datenbanken zu verwaltenden Informationen eine anwendungsfachliche Aufgabe des Bauwesens ist, die weder von der Datenbanksoftware noch von Informatikern (ohne Kenntnisse des Bauwesens) übernommen werden kann. Analyse und Entwurf von Datenbankanwendungen mit komplexen Informations-Strukturen sollen verstanden und praktiziert werden können (im Sinne des Entity-Relationship-Modells und im Sinne objektorientierter Verfahren). Die Datenbanksprache SQL soll in gleicher Weise beherrscht werden. Der Unterschied zwischen relationalen und objektorientierten Datenbank-Konzepten soll bekannt sein und erklärt werden können.
Lehrveranstaltungsarten	VL, T, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.) zum Thema SQL und mündliche Prüfung (30 min.) zu den übrigen Themen
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Einführung in die Simulationsumgebung TRNSYS
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende verstehen Struktur, Konzepte, Komponenten und Oberfläche der Simulationsumgebung TRNSYS.</p> <p>Praktische Erfahrung erlangen Studierende durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definieren von Projekten mit Schwerpunkt auf Projektstrukturierung und Planung.</li> <li>- bearbeiten eines Simulationsprojekt (Fehleranalyse) und</li> <li>- bearbeiten einer Optimierungsaufgabe</li> </ul> <p>Darüber hinaus haben Studierende Grundlagenkenntnis über die Implementierung mathematischer Modelle in die Simulationsumgebung TRNSYS.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit; Präsentation der Ergebnisse
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Experimentelle Mechanik I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Experimentelle Mechanik I – Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich</b></p> <p>Die Studenten lernen wichtige Grundlagen der Signalanalyse, die es ihnen erlauben, die Messdaten aus einem Experiment zu analysieren, aufzubereiten und zu bewerten. Dabei werden sowohl deterministische, als auch stochastische Signale behandelt und der Einfluss von Störgrößen (in realen Messungen unvermeidlich) diskutiert. Die Kenntnisse schulen den Umgang mit Messdaten und das kritische Beurteilen, der aus den Messdaten ableitbaren Kenngrößen (Parameter). Die Behandlung von Messdaten bedingt den Einsatz von numerischen Auswertalgorithmen (z.B. FFT, Korrelation). Die Studenten vertiefen damit ihre Kenntnisse in Bezug auf den Computereinsatz bei der Signalanalyse und die Entwicklung kleiner Programme (MATLAB) zur Erstellung von Diagrammen, Kenngrößen und dem Verwalten und Ablegen von Daten.</p> <p><b>Experimentelle Mechanik I – Messgeber, Messgrößen und experimentelle Parameterbestimmung</b></p>

	<p>Die Studenten erlangen zunächst elementare Kenntnisse über das Messen mechanischer Größen (Kraft, Weg, Beschleunigung, Dehnung, etc.) und die experimentelle Bestimmung von Werkstoff- und Materialparametern. Sie lernen die Angaben in technischen Datenblättern zu lesen und die Übertragungsfunktionen und die Frequenzgänge der Messgeber und der gesamten Messkette für den auszuführenden Versuch zusammenzustellen. Die Aufbereitung der Messdaten mittels der Signalanalyse ermöglicht die Identifikation von Kenngrößen (Systemparametern), die dann mit der Modellanalyse verglichen werden können. Hier vertiefen die Studenten ihre Kenntnisse der Signalanalyse und lernen die Randbedingungen/Einschränkungen von praktischen Versuchen kennen. Dies schult die Beurteilung von experimentell bestimmten Parametern in Hinblick auf die Vergleichbarkeit mit analytischen/numerischen Modellergebnissen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS), Ü+ Computer- und Experimentallabor (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit (inkl. Übung): 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Versuchsbericht/Hausarbeit (15–30 Seiten)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.) oder mündliche Prüfung (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Fertigungsorganisation und Baustellenmanagement (BO3)
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Das Modul "Fertigungsorganisation und Baustellenmanagement" (BO 3) hat zum Ziel, die Methoden der Fertigungssteuerung und des Managements von Baustellenabläufen kennen zu lernen. Dabei werden die Grundlagen rationeller Fertigung, die Fertigungsorganisationsformen und die verschiedenen Managementaufgaben im Baubetrieb behandelt. Der Studierende lernt dabei Bauprozesse optimal zu planen und zu organisieren.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (15 Wochen, 60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden, davon 40 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, 40 Stunden Erstellung eines Referats und Ausarbeitung, 40 Stunden Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur
Studienleistungen	Referat und Ausarbeitung (40 Stunden)  Eventuell erforderliche Studienleistungen (Hausübungen) werden vor Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Referat und Ausarbeitung als Studienvorleistung
Prüfungsleistung	Klausur (120 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Geotechnik im Umweltingenieurwesen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Oberflächennahe Geothermie</b> Die Studierenden erlernen Grundkenntnisse in der Konzeption, Planung und Bemessung von geothermischen Anlagen. Ein weiteres Lernziel ist die Anwendung der grundlegenden Berechnungsverfahren.</p> <p><b>Umweltgeotechnik</b> Den Studierenden wird geotechnisches Fachwissen für die Untersuchung, Planung und technisch-wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen und Anlagen im Bereich Altlastensicherung und Altlastensanierung vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Lösungen zur Sicherung und Sanierung von Altlasten selbstständig zu erarbeiten und zu bewerten. Ziel ist die Erlangung von Fach- und Methodenkompetenz für geotechnische Problemstellungen beim Bau und Betrieb von Anlagen im Umweltbereich (Altlasten- und Deponieerkundung, Deponieüberwachung und Sanierung).</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, EX (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Oberflächennahe Geothermie: Präsenzzeit: 2 SWS (28 Stunden) ; Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Umweltgeotechnik Präsenzzeit: 2 SWS (28 Stunden); Selbststudium: 62 Stunden</p>
Studienleistungen	<p><b>Oberflächennahe Geothermie:</b> Vorlesungsbegleitend wird eine Hausübung ausgegeben und nach der Abgabe testiert.</p> <p><b>Umweltgeotechnik:</b> Vorlesungsbegleitend wird eine Hausübung ausgegeben und nach der Abgabe testiert.</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p><b>Oberflächennahe Geothermie:</b> Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung.</p> <p><b>Umweltgeotechnik:</b> Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung.</p>
Prüfungsleistung	<p><b>Oberflächennahe Geothermie:</b> Klausur (90 min)</p> <p><b>Umweltgeotechnik:</b> Klausur (90 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	GIS Erweiterungskurs
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In der Lehrveranstaltung werden grundlegende Vorgehensweisen eingeführt. Es steht viel Freiraum das individuelle ausprobieren, auch bei eigenen Fragestellungen aus Projekten etc. zur Verfügung.  Kurs ist auf 18 Teilnehmer begrenzt
Lehrveranstaltungsarten	S, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit. 2 SWS (30 Stunden); Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (5 Stunden)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Hydrologie der Oberflächengewässer
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Den Studierenden werden die Grundbegriffe der ingenieurhydrologischen Modellierung von Niederschlags-Abfluss (NA) Prozessen nahegebracht. Nach einer detaillierten Analyse der einzelnen Komponenten des hydrologischen Kreislaufes führen die Studierenden mittels professioneller Modellierungssoftware NA Rechnungen durch, u.a. Hochwasservorhersagen erstellen zu können. Darüber hinaus werden den Studierenden anhand des Modells SWAT Konzepte der Wasserhaushaltsmodellierung in einem Einzugsgebiet vorgestellt.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausübung und Fachgespräche (ca. 15 min. pro Person), der Umfang der Hausübung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Anzahl Credits für das Modul	3
Modulname	Intelligente Stromnetze
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden); Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für Modul	3

Modulname	Konstruktiver Verkehrswegebau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierende haben die Verfahren zur Dimensionierung von dauerhaften Verkehrswegebefestigungen und zur Qualitätssicherung im Straßenbau erlernt. Sie können empirische und rechnerische Dimensionierungsverfahren selbstständig anwenden. Durch die Bearbeitung der Hausübungen und Laborpraktika in Gruppenarbeit konnten die Studierende ihre Kommunikations- und Organisationskompetenz ausbauen.
Lehrveranstaltungsarten	VL + Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (41 Stunden); Selbststudium: 138 Stunden (inkl. Hausübung, Laborpraktikum, Prüfungsvorbereitung)
Studienleistungen	Hausübung „Rechnerische Dimensionierung einer Straßenbefestigung“ (ca. 40 Stunden) Laborpraktikum „Erstprüfung von Asphalt“ (ca. 20 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6 ( inkl. 1 C „Kommunikationskompetenz“ und 1 C „Methodenkompetenz“)

Modulname	Modellierung und Simulation: Analyse kontinuierlicher Systeme
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Allgemein: Die Studierenden verfügen über vertiefende Kenntnisse zur Herleitung und Analyse mathematischer Modelle zur Anwendung auf Apparate und Prozesse im Maschinenbau.</p> <p>Fach –/Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Modelle zu erstellen, was besonders für Entwicklungsingenieure ein wichtiges Hilfsmittel zur Prognose von Prozessen ist.</p> <p>Einbindung in die Berufsvorbereitung : Modellbildung gehört zur Kernkompetenz eines Ingenieurs mit Masterabschluss.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS), Ü (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 3 SWS (45 Stunden), 1 SWS Übung (15 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.), Simulationsaufgabe
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Numerische Mechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Numerische Mechanik I – Lineare Finite-Elemente-Methoden</b></p> <p>Die Studierenden frischen ihre Kenntnisse zur linearen Mechanik drei- und zweidimensionaler Kontinua und zur Finite-Elemente-Methode für eindimensionale Kontinua und Fachwerkstrukturen auf. Sie erreichen das rudimentäre Grundwissen zur Numerischen Mechanik in einer kurzen Zusammenfassung der Bachelor Grundlagenmodule Mechanik I bis III.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Impulsbilanz und Neumann-Randbedingungen der dreidimensionalen Elastodynamik in das Prinzip der virtuellen Verschiebungen zu überführen sowie die Äquivalenz des Hamilton-Prinzips zu erkennen. Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage ebene und räumliche lineare und hochpolynomige Lagrange-</p>

Finite-Elemente für statisch und dynamische Analysen zu entwickeln, in einem Programm zu implementieren und zu Strukturanalysen einzusetzen. Klassische Finite Elemente (Dreieck, Viereck, Tetraeder, Quader, Lagrange und Serendipity) können von den Studierenden als Sonderfall der entwickelten generalisierten p-Finite-Elemente-Methode verstanden und eingesetzt werden. Ferner verstehen die Studierenden hierarchische Legendre-Polynome und die isogeometrische Finite-Element-Methode als alternative Konzepte zur Generierung höherwertiger Ansatzfunktionen. Schließlich erreichen die Studierenden einen Kenntnisstand, der es ihnen erlaubt, ein individuelles Finite-Elemente-Programm zu entwickeln, zu verifizieren und für Strukturanalysen anzuwenden.

### **Numerische Mechanik I – Lineare Strukturdynamik**

In dieser Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden die Fähigkeiten

Aufgabenstellungen der linearen Strukturdynamik semianalytisch und numerisch zu lösen. Mithilfe der Eigenwertanalyse, der modalen Zerlegung, analytischen Lösung der entkoppelten Bewegungsgleichungen und der modalen Superposition lösen die Studierenden zeitveränderliche Probleme der Baudynamik semianalytisch. Ebenso lernen die Studierenden die Methode der modalen Reduktion kennen und anwenden. Weiterhin sind die Studierenden mit verschiedenen Verfahren der numerischen Zeitintegration vertraut. Sie sind in der Lage ihr individuelles Finite-Elemente-Programm zur Analyse dynamisch beanspruchter Tragwerke zu erweitern, zu verifizieren und anzuwenden.

### **Numerische Mechanik II – Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden**

Auf Basis des Verständnisses der grundsätzlichen Beschreibung materiell und geometrisch nichtlinearer Elastomechanik sind die Studierenden fähig, die Finite-Elemente-Diskretisierung auf die nichtlineare Betrachtungsweise zu erweitern, die resultierenden FE-Gleichungen zu linearisieren und in das individuelle FE-Programm zu implementieren. Zur geometrisch nichtlinearen Berechnung und Stabilitätsanalyse von Strukturen verstehen die Studierenden iterative Lösungsverfahren, bei Last-, Verschiebungs- und Bogenlängenkontrolle sowie erweiterte Systeme zur Ermittlung kritischer Lastzustände. Die entsprechenden Algorithmen können von den Studierenden in das bestehende Finite-Elemente-Programm implementiert, dort getestet und zu nichtlinearen Strukturberechnungen angewendet werden.

### **Numerische Mechanik II – Nichtlineare Strukturdynamik**

In dieser Lehrveranstaltung erlangen die Studierenden das notwendige Wissen, wie auch im Fall einer geometrisch

	nichtlinearen Betrachtung eine numerisch stabile und geeignet numerisch dissipative zeitliche Integration der Strukturmechanik realisierbar ist. Insbesondere kennen die Studierenden die numerische Instabilität klassischer Integrationsverfahren und wissen, wie diese Verfahren zu energieerhaltenden oder -dissipierenden Algorithmen modifiziert werden. Zusätzlich verstehen sie die auf natürliche Weise numerisch stabilen Algorithmen der Galerkin-Klasse. Als Krönung des Moduls Numerische Mechanik sind die Studierenden in der Lage die nichtlineare Dynamik in ihrem individuellen Finite-Elemente-Programm umzusetzen. Die Studierenden können dieses Programm zur realitätsnahen Simulation seismisch erregter Tragwerke und zur dynamischen Simulation des Stabilitätsversagens von realen Tragwerken einsetzen.
Lehrveranstaltungsarten	Numerische Mechanik I: VL (2 SWS), Ü+ Computerlabor (2 SWS) Numerische Mechanik II: VL (2 SWS), Ü+ Computerlabor (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<u>Numerische Mechanik I</u> Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: verbleibende Stunden Selbststudium mit Unterstützung von E-Learning  <u>Numerische Mechanik II</u> Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: verbleibende Stunden Selbststudium mit Unterstützung von E-Learning
Studienleistungen	Numerische Mechanik I: Hausarbeit zur FEM-Entwicklung und Anwendung im Computerlabor Numerische Mechanik II: Hausarbeit zur FEM-Entwicklung und Anwendung im Computerlabor
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Numerische Mechanik I: Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.) Numerische Mechanik II: Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Operations Research und Simulation (BO4)
Art des Moduls	Ergänzungsmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Das Modul "Operations Research und Simulation" (BO 4) hat zum Ziel, die Grundlagen und Methoden des Operations Research und der Simulation kennen zu lernen und behandelt Anwendungsbeispiele der verschiedenen Methoden aus dem Bauwesen. Dabei werden zahlreiche Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt zur Optimierung der Kosten und/oder der Bauzeiten. Bei der Simulation werden insbesondere die Petri-Netz-Modelle und die Agentenbasierten Modelle als besonders anschauliche Formen der Ablaufmodellierung behandelt. Ein weiterer Themenschwerpunkt ist die Vernetzung zwischen Simulationsentwicklungsumgebung und BIM. Der Studierende lernt dabei mit den verschiedenen Modellen umzugehen und selbstständig Simulationsstudien zu erstellen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><u>Operations Research</u> Präsenzzeit: 2 SWS (14 Wochen, 28 Stunden) Selbststudium: 62 Stunden, davon 20 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, 20 Stunden Erstellung von Hausübungen, 22 Stunden Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur</p> <p><u>Simulation</u> Präsenzzeit: 2 SWS (14 Wochen, 28 Stunden) Selbststudium: 62 Stunden, davon 14 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, 28 Stunden Erstellung von Hausübungen, 20 Stunden Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur</p>
Studienleistungen	Simulation: Hausübung (15–30 Seiten) und Ausarbeitung mit anschließender mündlicher Prüfung (15–30 min.)  Eventuell erforderliche Studienleistungen (Hausübungen) werden vor Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Operations Research: Klausur (120 Min.)  Beide Teilmodule können getrennt bewertet werden. Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus der Klausur im Teilmodul Operations Research.  Die Teilmodule können auch einzeln belegt werden mit je 3 Credits.
Anzahl Credits für Modul	6

Modulname	Rheologie und Gebrauchsverhalten von Straßenbaustoffen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierende haben die grundlegende Kenntnisse über die Rheologie erlernt und beherrschen Stoffgesetze zur Beschreibung des Spannungs-/Verformungsverhalten von viskoelastischen Baustoffen. Die benötigten Modellparameter könne Sie aus Ergebnissen von Laborprüfungen identifizieren und in die Stoffmodelle implementieren. Sie haben die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Materialeigenschaften durch den Einsatz verschiedener Baustoffkomponenten, Additiven, Veränderungen der Baustoffherstellung, des Einbaus und der Verdichtung kennen gelernt und im Laborpraktikum vertieft. Durch die Bearbeitung der Haus-/Laborübung in Gruppenarbeit konnten die Studierende ihre Kommunikations- und Methodenkompetenz ausbauen.
Lehrveranstaltungsarten	VL + Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	– Kontaktstudium 41 h – Selbststudium: 138 h (inkl. Hausübung, Laborpraktikum, Prüfungsvorbereitung)
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Haus-/Laborübung „Nachweise der Wirkung von Asphaltmodifikationen durch Laborprüfungen und Stoffmodelle“: Seminarvortrag + mündl. Prüfungskolloquium (ca. 45 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6, inkl. 1 C „Kommunikationskompetenz“ und 1 C „Methodenkompetenz“

Modulname	Simulation und Steuerung von Produktions- und Energiesystemen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In diesem Modul wird den Studierenden die grundsätzliche Methodik der Simulations- und Steuerungstechniken für Produktions- und Energiesysteme vermittelt. Zudem erhalten Sie einen Einblick in den Aufbau und den Einsatz einiger typischer Softwareinstrumente. Die Modellbildung und Analyse wird ihnen anhand einfacher praktischer Problemstellungen und verschiedener Lösungen verständlich gemacht. Darüber hinaus findet eine eigenständige Bearbeitung von kleinen Projektaufgaben statt. Die Studierenden sind nach Absolvierung der Lehrveranstaltung in der Lage einfache Modelle von Produktions- und Energiesystemen mit den jeweiligen Softwaresystemen zu modellieren, diese daraufhin zu verifizieren und erste Optimierungen durchzuführen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	60 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden Selbststudium, 4 SWS
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Bearbeitung und Präsentation einer Projektaufgabe (ca. 20 h)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Sondergebiete der Bauphysik und der TGA in der Architektur - Planungsinstrumente
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Kenntnisse zu Einzelgebieten der Bauphysik und der technischen Gebäudeausrüstung in ihrer Wechselbeziehung zur architektonischen Anwendung und Gestalt. Fähigkeit die Möglichkeiten, Vorzüge und Grenzen der einschlägigen Planungsinstrumente einzuschätzen.
Lehrveranstaltungsarten	S (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Neben der Vorlesung erfolgt abschließend die praktische Bearbeitung von Übungsaufgaben.

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (15–30 min.) oder schriftliche Prüfung (90–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Strömungen und Transport
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<u>Hydromechanik 3</u> Klausur (60 min.) /Fachgespräch (30 min.) bzw. Hausübung mit Kolloquium (30 Stunden)  <u>Numerische Modellierung von Strömungs- und Transportprozessen</u> Hausübung und Fachgespräche (ca. 15 min. pro Person); Umfang der Hausübung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Strömungsmesstechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Allgemein: Vermittlung von theoretischen und praktischen Kenntnissen zur Messung von Strömungsgrößen Fach-/ Methodenkompetenz: Durch die LV erlangen die Studierenden die Fähigkeit Strömungsgrößen in der Praxis messtechnisch zu erfassen  Berufsvorbereitung: Messtechnische Kenntnisse für Strömungsprozesse sind für einen praktisch tätigen Maschinenbauer in vielen Arbeitsgebieten vorteilhaft
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS) Ü (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS VL (30 Stunden), 2 SWS Übung (30 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Mündliche (45 min.) oder schriftliche Prüfung (120 min.)
Anzahl Credits für Modul	6

Modulname	Systemtechnik 2
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über Möglichkeiten der Beschreibung technischer Systeme und sind damit in der Lage, eine angemessene Methode zur Modellierung auszuwählen und anzuwenden
Lehrveranstaltungsarten	VL (2SWS); Ü (1SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung (30 Stunden) 1 SWS Übung (15 Stunden) Selbststudium: 75 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (20 min.)
Anzahl Credits für Modul	4

M5 Mathematisch– naturwissenschaftliche Vertiefung

Das Modul Mathematisch–naturwissenschaftliche Vertiefung kann aus den folgenden Lehrveranstaltungen gewählt werden. Insgesamt müssen sechs Credits erreicht werden.

- Ecological Modelling and GIS (6 C)
- Numerische Mathematik für Ingenieure (6 C)
- Stochastik für Ingenieure (6 C)

Modulname	Ecological Modelling and GIS
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Ecological Modelling</b> Basic understanding of the mathematics used in ecological modelling (e.g. ordinary and partial differential equations, state and time events, including numerical aspects); Basic experiences in modelling and simulation; knowledge about the possibilities and limits of modelling and simulation in ecology. Students should be able to develop math. formulation for simple software (e.g. Matlab.)</p> <p><b>GIS</b> Understanding of geodetic fundamentals, basic GIS-methods and related applications like GPS, remote sensing and precision farming. Evaluation of GIS applications in organic farming management. In additional homework students should deepen their skills of GIS functions by compilation and description of related procedures and options.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Numerische Mathematik für Ingenieure
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Fachsprache angemessen zu verwenden.</p> <p>Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme.</p> <p>Die Studierenden können Inhalte aus verschiedenen mathematischen Themenbereichen sinnvoll verknüpfen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (3 SWS), Ü (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 3 SWS Vorlesung (45 Stunden) 1 SWS Übung (15 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Stochastik für Ingenieure
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen elementarer Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik</li> <li>- Übersetzen von Anwendungsproblemen in mathematische Sprache und Entwicklung von begrifflicher Sorgfalt</li> <li>- Darstellung von Daten mittels Diagrammen und Kerngrößen</li> <li>- Durchführung statistischer Tests und Befähigung zu kritischem Verständnis statistischer Aussagen</li> <li>- Erlernen einer Statistik-Software</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung (30 Stunden) 2 SWS Übung (30 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeiten (120 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 bis 120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## M6 Schlüsselqualifikation Umweltrecht

Zur Ergänzung der gewählten Schwerpunkte A und B innerhalb des Masterstudiums sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 6 Credits zu wählen.

Folgende Lehrveranstaltungen können gewählt werden:

- Bauplanungs- und Bauordnungsrecht (3 C)
- Bodenschutzrecht (3 C)
- Energierecht (3 C)
- Europäisches und deutsches Gewässerschutzrecht (3 C)
- Europäisches und internationales Umweltrecht (3 C)
- Fachplanungsrecht (3 C)
- Immissionsschutzrecht (3 C)
- Klimaschutzrecht (3 C)
- Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht (3 C)

Modulname	Bauplanungs- und Bauordnungsrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden kennen die wesentlichen Instrumente des Bauplanungs- und Bauordnungsrechts sowie die geltenden wichtigsten Rechtsvorschriften und können diese anwenden. Sie entwickeln Verständnis für die Zusammenhänge des Rechtsgebietes, können bauplanungsrechtliche Sachverhalte analysieren und einer entsprechenden Lösung zuführen. Sie können Erlerntes auf neue Fallgestaltungen des Rechtsgebietes übertragen und sind in der Lage, kleinere Rechtsfälle eigenständig zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden); Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	--
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder Referat (20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten) oder mündliche Prüfung (30 min.) oder Hausarbeit.  Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn des Semesters können bis zu 40 % der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (Kurztest, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Protokolle, Hausaufgaben oder Web2.0-Anwendungen) ausgegliedert werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Bodenschutzrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der wichtigsten geltenden Vorschriften</li> <li>- Kenntnis der Ziele und Instrumente des Bodenschutzes</li> <li>- Kenntnis der Anforderungen an den Bodenschutz</li> <li>- Fähigkeit zur Abgrenzung des Bodenschutzrechts von speziellem Umweltrecht</li> <li>- Kenntnis des systematischen Zusammenspiels rechtlicher Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen</li> <li>- Fähigkeit zur Lösung von Fällen</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Klausur (max. 60 min.), Referat (20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</p> <p>Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn des Semesters können bis zu 40 % der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (Kurztest, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Protokolle, Votum oder Web2.0-Anwendungen) ausgegliedert werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.</p>
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Energierrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der wichtigsten geltenden Vorschriften</li> <li>- Kenntnis des systematischen Zusammenspiels rechtlicher</li> <li>- Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen</li> <li>- Verständnis der ökologischen, politischen wirtschaftlichen</li> <li>- und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Klausur (max. 60 min.), Referat (20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</p> <p>Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn des Semesters können bis zu 40 % der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (Kurztest, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Protokolle, Votum oder Web2.0-Anwendungen) ausgegliedert werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.</p>
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Europäisches und internationales Umweltrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der wichtigsten geltenden Vorschriften</li> <li>- Kenntnis des systematischen Zusammenspiels rechtlicher Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen</li> <li>- Verständnis der ökologischen, politischen wirtschaftlichen und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen</li> <li>- Fähigkeit zur Lösung von Fällen</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Klausur (max. 60 min.), Referat (20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten), Hausarbeit (20 - 25 Seiten) oder mündlicher Prüfung (30 min.).</p> <p>Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn des Semesters können bis zu 40 % der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (Kurztest, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Protokolle, Votum oder Web2.0-Anwendungen) ausgegliedert werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.</p>
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Europäisches und deutsches Gewässerschutzrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Kenntnisse in folgenden Bereichen: –Systematik des Wasserrechts (EU-, Bundes-, Landesebene); –Bewirtschaftungsgrundsätze- und Ziele; –Instrumentarien der Gewässerbewirtschaftung; –besondere Schutzanforderungen an spezielle Gewässer; –umweltökonomische Anforderungen des EU-Rechts an Wasserdienstleistungen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder Vortrag (20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Fachplanungsrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden kennen die wesentlichen Instrumente des jeweils spezifischen Fachplanungsrechts sowie die geltenden wichtigsten Rechtsvorschriften und können diese anwenden. Sie entwickeln Verständnis für die Zusammenhänge des Rechtsgebietes, können fachplanungsrechtliche Sachverhalte analysieren und einer entsprechenden Lösung zuführen. Sie können Erlerntes auf neue Fallgestaltungen des Rechtsgebietes übertragen und sind in der Lage, kleinere Rechtsfälle eigenständig zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	Klausur unbenotet (60 min.).
Voraussetzung für Zulassung zur	

Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Klausur (60 min.) oder Referat (20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten) oder mündliche Prüfung (30 min.) oder Hausarbeit.</p> <p>Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn des Semesters können bis zu 40 % der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (Kurztest, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Protokolle, Hausaufgaben oder Web2.0-Anwendungen) ausgegliedert werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.</p>
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Immissionsschutzrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der wichtigsten geltenden Vorschriften</li> <li>- Kenntnis des systematischen Zusammenspiels rechtlicher</li> <li>- Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen</li> <li>- Verständnis der ökologischen, politischen wirtschaftlichen</li> <li>- und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen</li> <li>- Fähigkeit zur Lösung von Fällen</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Klausur (max. 60 min.), Referat (20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</p> <p>Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn des Semesters können bis zu 40 % der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (Kurztest, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Protokolle, Votum oder Web2.0-Anwendungen) ausgegliedert werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.</p>
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Klimaschutzrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der wichtigsten geltenden Vorschriften</li> <li>- Kenntnis des systematischen Zusammenspiels rechtlicher Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen</li> <li>- Verständnis der ökologischen, politischen wirtschaftlichen</li> <li>- und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Klausur (max. 60 min.), Referat (20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</p> <p>Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn des Semesters können bis zu 40 % der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (Kurztest, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Protokolle, Votum oder Web2.0-Anwendungen) ausgegliedert werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.</p>
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der wichtigsten geltenden Vorschriften</li> <li>- Kenntnis des systematischen Zusammenspiels rechtlicher</li> <li>- Vorgaben auf unterschiedlichen Stufen</li> <li>- Verständnis der ökologischen, politischen wirtschaftlichen</li> <li>- und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen</li> <li>- Fähigkeit zur Lösung von Fällen</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Klausur (max. 60 min.), Referat (20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 15 Seiten)</p> <p>Bei entsprechender Ankündigung durch den Dozenten zu Beginn des Semesters können bis zu 40 % der abschließenden Prüfung in vorgezogenen lehrveranstaltungsbegleitenden Leistungen (Kurztest, Koreferat, Vortragszusammenfassung, Protokolle, Votum oder Web2.0-Anwendungen) ausgegliedert werden, um die Prüfungsbelastung am Ende des Semesters zu vermindern.</p>
Anzahl Credits für das Modul	3

#### M7 Schlüsselqualifikation Umweltökonomie

Das Modul Schlüsselqualifikation Umweltökonomie kann aus den folgenden Lehrveranstaltungen gewählt werden. Insgesamt müssen sechs Credits erreicht werden.

- Alles fliegt uns zu?! Der konsumkritische Stadtrundgang in Kassel (4 C)
- Energiepolitik (2 C)
- Nachhaltige Unternehmensführung - Grundlagen (6 C)
- Ökonomik der Umwelt (6 C)
- Projektmanagement Vertiefung (6 C)

Modulname	Alles fliegt uns zu?! Der konsumkritische Stadtrundgang in Kassel
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, soziale, ökonomische und ökologische Zusammenhänge der weltweiten Erzeugung von Konsumgütern darzustellen. Sie führen selbstständig Recherchen zu einem Konsumgut ihrer Wahl durch und bereiten ihre Erkenntnisse didaktisch und fachlich für eine 20-minütige Station für den „Kasseler konsumkritischen Stadtrundgang“ auf. Die SeminarteilnehmerInnen sind in der Lage, die selbst-geplante Station im Rahmen eines Stadtrundgangs mit Interessierten durchzuführen.
Lehrveranstaltungsarten	PS (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden); Selbststudium: 90 Stunden Das Seminar wird geblockt an zwei Wochenenden stattfinden, des Weiteren ist die Teilnahme an einem Tutorium und zwei Stadtrundgängen verpflichtend.
Studienleistungen	Teilnahme an den Blockseminaren, Tutorien und zwei Rundgängen; kurzes Impulsreferat zu einem seminarbegleitenden Fachaufsatz; didaktische und thematische Ausarbeitung einer Station
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Durchführung einer selbstkonzipierten Station und schriftliche Ausarbeitung.
Anzahl Credits für das Modul	4

Modulname	Seminar Energiepolitik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Vermittlung energiepolitischer Grundlagen und Zusammenhänge auf nationaler und internationaler Ebene Präsentationen von Vorträgen
Lehrveranstaltungsarten	S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden) Selbststudium: 30 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	

Prüfungsleistung	Präsentation und Diskussion im Rahmen eines Seminarvortrages, kurze schriftliche Zusammenfassung der Ergebnisse
Anzahl Credits für das Modul	2
Modulname	Nachhaltige Unternehmensführung 1
Art des Moduls	Ergänzungsmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende ... lernen die Grundelemente der sozialen und ökologischen Probleme der weltwirtschaftlichen Entwicklung kennen, ... entwickeln ein differenziertes Verständnis des Nachhaltigkeitsparadigmas, ... können seine Herkunft und Ausprägungsformen wiedergeben, ... haben die Fähigkeit, die Rolle und Handlungsmöglichkeiten von Unternehmen im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung zu bestimmen und zu bewerten, ... haben ein tiefgehendes Verständnis für die Möglichkeiten der Betriebswirtschaftslehre und der Unternehmensführung im Umgang mit der Nachhaltigkeitsproblematik ... können verschiedene Methoden und Instrumente der nachhaltigen Unternehmensführung anwenden ... können deren Möglichkeiten und Grenzen wiedergeben.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.), Hausarbeit (20 Seiten) oder Referat (20 min.) mit schriftl. Ausarbeitung (ca. 12 Seiten), oder mündliche Prüfung oder eine Kombination der verschiedenen Prüfungselemente Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Ökonomik der Umwelt
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es wird der wirtschaftswissenschaftliche Zugang zu Um-welt- und Ressourcenproblemen vermittelt. Ausgehend von den dafür bedeutsamen handlungs-, produktions- und markttheoretischen Grundlagen wird die individuelle Bewirtschaftung von erschöpfbaren und regenerierbaren Ressourcen behandelt.</li> <li>- Es werden die Grundlagen für ein Verständnis der umweltpolitischen Gestaltungsmöglichkeiten und -grenzen gelegt.</li> <li>- In der Veranstaltung wird die Befähigung zum Nachvollzug spezifischer theoretischer Konzepte und zu deren kritischer Vergleich erarbeitet indem die Vorgehensweisen der beiden wichtigsten Ansätze zur Behandlung von Umwelt- und Ressourcenproblemen – die 'Umwelt- und Ressourcenökonomik' sowie die 'Ökologische Ökonomik' – behandelt werden.</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.) oder Referat (ca. 20 min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 12 Seiten) oder Hausarbeit (ca. 20 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Projektmanagement Vertiefung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Allgemein:</b> Vorlesung und Gruppenarbeit mit Fallbeispielen sollen vertiefte Kenntnisse im Projektmanagement vermitteln.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Veranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen selbst erfolgreich Projekte zu steuern und zu leiten.</p> <p><b>Berufsvorbereitung:</b> Die Veranstaltung bereitet die Studierenden insbesondere auf interdisziplinäre, leitende und selbständige Tätigkeiten vor.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden) Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.) Präsentation der Fallbeispiele (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Masterabschlussmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Der Studierende ist in der Lage, in einem vorgegebenen Zeitraum eine wissenschaftliche und/oder praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen und in schriftlicher Form in der Masterarbeit darzustellen.  Er oder sie verfügt über die Fähigkeit, die wesentlichen Inhalte der eigenen Forschungsarbeit im Rahmen eines Kolloquiums in freier Rede zu präsentieren und im Anschluss eine wissenschaftliche Diskussion zum Thema der Masterarbeit zu führen.
Lehrveranstaltungsarten	Individuelle Betreuung
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis über 54 Credits im Masterstudiengang Umweltingenieurwesen sowie ggf. bestandene Auflagen
Studentischer Arbeitsaufwand	900 Stunden, Bearbeitungszeit zweiundzwanzig Wochen
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Masterarbeit, Präsentation der eigenen Forschungsarbeit in einem Kolloquium (30–45 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	30

**Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel vom 29. April 2014**

**Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 7 Prüfungsteile des Bachelorabschlusses
- § 8 Ingenieurpraktikum
- § 9 Schlüsselkompetenzen
- § 10 Bachelorabschlussmodul
- § 11 Bildung und Gewichtung der Note
- § 12 Übergangsbestimmungen
- § 13 In-Kraft-Treten

**Anlagen**

Studien- und Prüfungsplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Die Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen enthält ergänzende Regelungen zu den Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Akademischer Grad**

Aufgrund der bestandenen Prüfung verleiht der Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen den akademischen Grad „Bachelor of Science“ (B.Sc.).

## **§ 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums**

(1) Die Regelstudienzeit für das Bachelorstudium beträgt sieben Semester einschließlich des Praxismoduls (Berufspraktische Studien) und des Bachelorabschlussmoduls.

(2) Für den erfolgreich abgeschlossenen Bachelorstudiengang werden insgesamt 210 Credits vergeben.

## **§ 4 Studienbeginn**

Das Bachelorstudium im Studiengang Bauingenieurwesen kann jeweils nur zum Wintersemester begonnen werden.

## **§ 5 Prüfungsausschuss**

(1) Die Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten trifft der Prüfungsausschuss Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.

(2) Dem Prüfungsausschuss gehören an:

- a) drei Professorinnen oder Professoren aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
- b) eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
- c) eine Studentin oder ein Student aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.

## **§ 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen**

(1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen sind im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul zu absolvieren. Modulprüfungen zu Pflichtmodulen werden zweimal pro Studienjahr angeboten, Modulprüfungen zu Wahlpflichtmodulen in der Regel zweimal pro Studienjahr. Die Prüfungstermine werden vom Prüfungsausschuss des Fachbereichs jeweils vor Beginn des Prüfungszeitraums veröffentlicht.

(2) Als Prüfungsleistungen kommen in Frage

- schriftliche Prüfung (30 bis 180 Minuten),
- mündliche Prüfung (15 bis 60 Minuten),
- Hausarbeit,
- Projektarbeit,
- Seminarvortrag,
- Praktikumsbericht,
- Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice)
- und ggf. weitere im Studien- und Prüfungsplan beschriebene Prüfungsleistungen.

Die Art der Prüfungsleistung eines Moduls oder Teilmoduls legt die Dozentin/der Dozent zu Beginn der Lehrveranstaltung, auf die sich die Modulprüfung bezieht, im Rahmen der Vorgaben des Studien- und Prüfungsplans fest.

(3) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so können die mit „nicht ausreichend“ bewerteten Teilprüfungsleistungen zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulteilprüfungsleistungen ist nicht zulässig.

(4) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

(5) Modulprüfungsleistungen können im Einvernehmen mit den Prüfern bzw. den Prüferinnen in englischer oder in einer anderen Sprache erbracht werden.

### **§ 7 Prüfungsteile des Bachelorabschlusses**

(1) Das Bachelorstudium gliedert sich in eine dreisemestrige Grundstudienphase und eine viersemestrige Hauptstudienphase.

(2) In der Hauptstudienphase des Bachelorstudiums erfolgt eine Schwerpunktsetzung in einem der Schwerpunkte

- Baubetrieb/Baumanagement
- Konstruktiver Ingenieurbau
- Numerische Methoden der Tragwerksanalyse
- Straßenbau
- Verkehr
- Wasser
- Werkstoffe.

(3) Die Bachelorprüfung besteht aus

- den Modulprüfungen der Pflichtmodule der Grundstudienphase gem. Abs. 4a im Umfang von 84 Credits,
- den Modulprüfungen der Pflichtmodule der Hauptstudienphase gem. Abs. 4b im Umfang von 69 Credits,
- den Modulprüfungen der Schwerpunktmodule gem. Abs. 5 im Umfang von 18 Credits,
- dem Ingenieurpraktikum gem. § 8 im Umfang von 16 Credits,
- den Modulprüfungen der Wahlpflichtmodule im Bereich der Schlüsselkompetenzen gem. § 9 im Umfang von 12 Credits und
- dem Bachelorabschlussmodul gem. § 10 im Umfang von 11 Credits.

(4) Folgende Pflichtmodule sind zu erbringen:

a) Grundstudienphase:

Mathematik I	9 c
Mechanik I	6 c
Naturwissenschaften	5 c
Werkstoffe des Bauwesens	6 c
Baukonstruktion I / Darstellungstechnik	5 c
Mathematik II	9 c
Mechanik II	9 c
Baukonstruktion II / Bauphysik	5 c
Vermessung	6 c
Baustatik I	6 c
Hydromechanik und Mechanik III	6 c
Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I	6 c
Bauinformatik	6 c

b) Hauptstudienphase:

Baustatik II	6 c
Baubetriebswirtschaft	6 c
Massivbau	6 c
Verkehr Grundlagen	6 c
Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundlagen	6 c
Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus II	6 c
Baubetrieb	6 c
Geotechnik	9 c
Siedlungswasserwirtschaft Grundlagen	6 c
Straßenbau und -entwurf	6 c
Bachelorprojekt	6 c

(5) Mit der Wahl eines der gem. Abs. 2 angebotenen Schwerpunkte sind aus diesem Schwerpunkt drei Schwerpunktmodule (SP I, SP II und SP III) im Umfang von insgesamt 18 Credits zu belegen. Näheres regelt der Studien- und Prüfungsplan.

(6) Zu den Modulprüfungen der Schwerpunktmodule gemäß Abs. 5 kann nur zugelassen werden, wer die Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II bestanden hat.

(7) Zu den Modulprüfungen der Schwerpunktmodule gemäß Abs. 5 kann nur zugelassen werden, wer ein Beratungsangebot zur Studienplanung durch eine/n vom Prüfungsausschuss benannte/n Berater bzw. Beraterin nachweisen kann. Das Ergebnis der Beratung ist in einem Studienplan zu dokumentieren und vom Berater bzw. der Beraterin zu genehmigen.

(8) Nach erfolgreichem Absolvieren der Module der Grundstudienphase kann auf Antrag ein Grundstudiumszertifikat ausgestellt werden. Dessen Gesamtnote ergibt sich aus den entsprechend ihrer Credits gewichteten Modulnoten der Grundstudienphase gemäß Abs. 4.

## **§ 8 Ingenieurpraktikum**

(1) Bis zur Bachelorprüfung ist ein Ingenieurpraktikum im Umfang von 12 Wochen zu absolvieren. Für das Praktikum werden 16 Credits vergeben. Die organisatorische Betreuung erfolgt durch das Referat für Berufspraktische Studien des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen. Das Ingenieurpraktikum ist teilbar in zwei Abschnitte mit jeweils sechs Wochen. Es ist ein Praktikumsbericht anzufertigen, der benotet wird.

(2) Einzelheiten regeln der Studien- und Prüfungsplan sowie die Allgemeinen Bestimmungen für Praxismodule in den Bachelor- und Masterstudiengängen der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 9 Schlüsselkompetenzen**

Im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen werden mindestens 21 Credits im Bereich der Schlüsselkompetenzen erworben, davon 12 Credits additiv.

## **§ 10 Bachelorabschlussmodul**

(1) Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer Module im Umfang von mindestens 165 Credits erfolgreich absolviert hat.

(2) Das Thema der Bachelorarbeit kann von jedem Professor oder jeder Professorin oder anderen Prüfungsberechtigten des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen vergeben werden und wird über den Prüfungsausschuss ausgehändigt. Der Kandidat oder die Kandidatin wählt das Fachgebiet der Bachelorprüfung, er oder sie kann für das Thema Vorschläge machen.

(3) Mit der Ausgabe des Themas werden ein erster Prüfer (Erstbetreuer) oder eine erste Prüferin (Erstbetreuerin) und ein zweiter Prüfer oder eine zweite Prüferin durch den Prüfungsausschuss bestellt. Eine/r der beiden Prüfer oder Prüferinnen muss Professor sein. Eine/r der beiden Prüfer oder Prüferinnen muss Mitglied im Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen sein.

(4) Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt acht Wochen und beginnt mit dem Tag der Bekanntgabe des Themas. Das Thema der Bachelorarbeit darf nur einmal und nur innerhalb der ersten drei Wochen zurückgegeben werden. Es muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann.

(5) Für die Bachelorarbeit werden 11 Credits vergeben.

(6) Die Bachelorarbeit kann im Einvernehmen mit den Betreuern in englischer oder einer anderen Sprache erbracht werden.

(7) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die der Kandidat oder die Kandidatin nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so kann die Abgabefrist auf Antrag an den Prüfungsausschuss um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um vier Wochen verlängert werden.

(8) Die Bachelorarbeit ist fristgerecht nach Abstimmung mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin in mindestens drei bis maximal fünf gebundenen schriftlichen Exemplaren sowie in elektronischer Form auf Datenträger gespeichert beim Prüfungsausschuss abzugeben.

### **§ 11 Bildung und Gewichtung der Note**

(1) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so errechnet sich die Note als Durchschnitt der einzelnen Teilprüfungsleistungen. Für die Bildung der Note werden dabei die Modulteilprüfungsleistungen entsprechend der Einzelcredits gewichtet.

(2) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich als gewichteter Durchschnitt der Gesamtnote der Pflichtmodule der Grundstudienphase, der Gesamtnote der Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Hauptstudienphase, der Gesamtnote der Wahlpflichtmodule im Bereich der additiven Schlüsselkompetenzen, der Note des BPS-Praktikumsberichts und der Note des Bachelorabschlussmoduls. Dabei wird die Gesamtnote der Module der Grundstudienphase mit 28/100, die Gesamtnote der Module der Hauptstudienphase mit 58/100, die Gesamtnote der Wahlpflichtmodule im Bereich der additiven Schlüsselkompetenzen mit 3/100, die Note des Praktikumsberichts mit 1/100 und die Note des Bachelorabschlussmoduls mit 10/100 gewichtet.

### **§ 12 Übergangsbestimmungen**

(1) Diese Prüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die nach dem Inkrafttreten das Studium im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen der Universität Kassel aufnehmen.

(2) Studierende, die vor dem Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung das Studium im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen der Universität Kassel aufgenommen und das Studium noch nicht abgeschlossen haben, werden während einer Übergangsfrist bis zum 30. September 2019 nach der bisher gültigen Prüfungsordnung geprüft. Auf Antrag werden sie nach dieser Prüfungsordnung geprüft.

### **§ 13 In-Kraft-Treten**

Diese Prüfungsordnung tritt nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel zum Wintersemester 2015/2016 in Kraft.

Kassel, den 19. August 2014

Der Dekan des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen  
Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz

## Bachelor of Science Bauingenieurwesen: Studien- und Prüfungsplan (04.06.2014)

## Inhalt:

Pflichtmodule der Grundstudienphase

Pflichtmodule der Hauptstudienphase

Schlüsselqualifikationen

Bachelorabschlussmodul

Schwerpunkt Baubetrieb und Baumanagement

Schwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau

Schwerpunkt Verkehr

Schwerpunkt Wasser

Schwerpunkt Numerische Methoden der Tragwerksanalyse

Schwerpunkt Verkehrswegebau und Geotechnik

Schwerpunkt Werkstoffe

## Pflichtmodule der Grundstudienphase

Modulname	Mathematik I
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage, die zum Verständnis der Inhalte der Mathematik I notwendige Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (6 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 150 Stunden
Studienleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Eingangstest. Weitere Studienleistungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen von dem jeweiligen Dozenten festgelegt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 - 180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

Modulname	Mathematik II
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage, die zum Verständnis der Inhalte der Mathematik II notwendige Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (6 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 150 Stunden
Studienleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Weitere Studienleistungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen von dem jeweiligen Dozenten festgelegt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 - 180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

Modulname	Mechanik I
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In diesem Modul haben die Studierenden die grundsätzliche Methodik der Mechanik unter den Aspekten Modellbildung und Analyse kennengelernt. Die Studierenden sind fähig, die Beanspruchungsgrößen von Körpern unter der Einwirkung von Kräften zu beschreiben und zu prognostizieren, welche sich auf die elementaren Sonderfälle starrer Körper und Systeme von Körpern beschränken. Die Modellbildung und Analyse dieser Systeme ist ihnen anhand der Demonstration einfacher praktischer Problemstellungen und verschiedenen Lösungen in Abhängigkeit von Modellparametern verständlich. Die Studierenden sind nach Absolvierung der Lehrveranstaltung in der Lage, mechanische Modelle einfacher technischer Systeme zu bilden, das Gleichgewicht von Strukturen unter punktuellen und verteilten Lasten zu bestimmen, Schwerpunkte von Körpern zu berechnen, Tragwerke statisch bestimmt zu lagern und die Lagerreaktionen zu ermitteln sowie Schnittgrößen und Schnittgrößenverläufe an Fachwerken, Balken- und Rahmentragwerken zu berechnen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (6 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 94 Stunden (inkl. 4 Stunden Lernkontrollen und Klausur) Selbststudium: 86 Stunden
Studienleistungen	Lernkontrollen (45 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur: (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Mechanik II
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Aufbauend auf dem Modul Mechanik I haben die Studierenden in diesem Modul die Bildung statischer/dynamischer Modelle und die Analyse deformierbarer Körper kennengelernt. Als Basis hierzu verstehen die Studierenden die Spannungs- und Verzerrungsbegriffe. Sie sind in der Lage, Spannungen und Verzerrungen auf andere Koordinatensysteme zu transformieren und ihre Extrema zu ermitteln. Die Studierenden können mit konstitutiven Gesetzen aus Verzerrungszuständen korrespondierende Spannungszustände bestimmen. Sie können mehrdimensionale Spannungszustände mithilfe von Festigkeitshypothesen mit skalarwertigen Festigkeitsgrenzen vergleichen und somit die Tragfähigkeit von Strukturen bewerten. Sie verstehen die Zusammenfassung von Kinematik, Kinetik und konstitutivem Gesetz als Anfangsrandwertproblem der Elastodynamik und haben die Fähigkeit, dieses allgemeine, dreidimensionale mechanische Modell zu zwei- und eindimensionalen Modellen zu reduzieren. Insbesondere können die Studierenden Modelle des ebenen Spannungs- und Verzerrungszustands generieren und analysieren. Die Studierenden sind zudem in der Lage, Stab- und Balkenmodelle zu entwickeln, Flächenträgheitsmomente zu ermitteln und zu transformieren, die Stab- und Balken-Differentialgleichungen zu lösen, und im Nachlauf die Normal- und Schubspannungsverteilung über Querschnitte zu ermitteln. Hierbei können die Studierenden schubweiche und schubstarre in der reinen und schiefen Biegung mechanisch analysieren. Dadurch haben sie die Fähigkeiten erhalten, die Schnittgrößen und Deformation sowie die Festigkeit dieser Tragwerke zu ermitteln.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (6 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 184 Stunden (inkl. 4 Stunden Lernkontrollen und Klausur)</p> <p>Selbststudium: 86 Stunden</p>
Studienleistungen	Vier Lernkontrollen (45 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

Modulname	Mechanik III und Hydromechanik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Mechanik III</b>  Aufbauend auf den Modulen Mechanik I und II haben die Studierenden in diesem Modul die Torsion gerader Stäbe sowie die Energieprinzipien und deren Anwendung zur Modellbildung der Mechanik von Tragwerken kennengelernt. Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Entwicklung der Prinzipien der virtuellen Arbeit und der virtuellen Verschiebungen und sind in der Lage, das Hamilton-Prinzip zur Herleitung von Bewegungsgleichungen starrer und elastischer Systeme anzuwenden. Ferner sind die Studierenden fähig, dynamische Gleichungen und einfache dynamische Gleichungssysteme zu lösen und die charakteristischen dynamischen Eigenschaften mithilfe der Eigenwertanalyse zu bestimmen.</p> <p><b>Hydromechanik</b>  Im Modul Hydromechanik haben die Studierenden das Verständnis über die Grundlagen der Hydrostatik und der Berechnung stationärer Rohr- und Gerinneströmungen für die Grunderfordernisse des Bauingenieurs erworben. Die Studierenden sind in der Lage, die Hydromechanik als Sonderfall der Strömungsmechanik kompressibler und inkompressibler Fluide einzubetten und können die wesentlichen Unterschiede der Strömungsmodellierung anhand der Erhaltungsgleichungen identifizieren.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Werkstoffe des Bauwesens I
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Ziel der Lehrveranstaltung ist, die Studierenden mit den wichtigsten Werkstoffen, ihrer Herstellung und Anwendung sowie ihrem Verhalten bei mechanischer Beanspruchung und bei Einwirkung der Witterung vertraut zu machen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Werkstoffe anwendungsgerecht auszuwählen und bei der späteren Bemessung und Konstruktion von Bauwerken die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen der Werkstoffe zu beachten, mit dem Zweck Bauschäden vermeiden zu können.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	3 Übungen/Testate über Moodle (je 45 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Erfolgreicher Abschluss der Studienleistungen
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Baukonstruktion I / Darstellungstechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sollen Entwurf und Konstruktion von Bauwerken als ganzheitliche Aufgabe begreifen. Dazu werden in Vorlesungen, Übungen und Tutorien Grundkenntnisse der Baukonstruktion vermittelt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Funktion, den Aufbau und die Fügung der wesentlichen Konstruktionselemente von Bauwerken.</p> <p>Der Teil Darstellungstechnik hat zum Ziel, die „Rauman-schauung“ genannte Vorstellungsfähigkeit zu entwickeln. Das ist die Fähigkeit, die in einer Zeichnung richtig dargestellten räumlichen Gegenstände vor dem „inneren Auge“ von verschiedenen Seiten im Raum sehen zu können. Weiterhin werden die Grundlagen des Bauzeichnens als Basis technischer Kommunikation vermittelt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage von einem einfachen dreidimensionalen Objekt, Darstellungen in der orthogona-</p>

	<p>len Mehrtafelprojektion, in der genormten Isometrie, genormten Dimetrie, der Kavalierperspektive und einer Zentralprojektion zu zeichnen. Die Studierenden können ein in einer der aufgeführten Darstellungsformen gegebenes Objekt in eine andere Darstellungsform überführen.</p> <p>Im Teil CAD gewinnen die Studierenden einen Einblick in grundlegende Methoden und Möglichkeiten des computer-gestützten Konstruierens und Präsentierens. Dies versetzt die Studierenden in die Lage, in den späteren Fachanwendungen CAD als vielfältiges Werkzeug einzusetzen.</p> <p>In den Teilen Darstellungstechnik und CAD lernen die Studierenden die normgerechte Präsentation technischer Zusammenhänge. (Kommunikationskompetenz)</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, K, T, Ü, (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden
Studienleistungen	<p>Studienleistungen (Arbeitsaufwand 60 Stunden):</p> <p>Baukonstruktion 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 6–8 Lernkontrollen</li> <li>• Bearbeitung von Hausübungen</li> </ul> <p>Darstellungstechnik/CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von Hausübungen</li> <li>• CAD-Praktikum</li> </ul>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p>Baukonstruktion 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene vorlesungsbegleitende Lernkontrollen</li> <li>• anerkannte Hausübungen</li> </ul> <p>Darstellungstechnik/CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anerkannte Hausübungen in Darstellungstechnik/CAD</li> </ul>
Prüfungsleistung	<p>Baukonstruktion 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, schriftlich oder elektronisch (45 min.)</li> </ul>
Anzahl Credits für das Modul	5, davon 1 Credit als integrierte Schlüsselqualifikation

Modulname	Baukonstruktion II / Bauphysik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sollen Entwurf und Konstruktion von Bauwerken als ganzheitliche Aufgabe begreifen. Dazu werden in Vorlesungen, Übungen und Tutorien Grundkenntnisse aus den Bereichen Tragwerkslehre, Mauerwerksbau und Bauphysik vermittelt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundsätze des Lastabtrags in räumlichen Tragwerken, sowie die gegenseitige Abhängigkeit unterschiedlicher statisch-konstruktiver Randbedingungen am Beispiel des Mauerwerksbaus.</p> <p>Im Teil Bauphysik werden die wesentlichen Grundkenntnisse in den Bereichen Wärme-, Feuchte- und Schallschutz erworben, die hinsichtlich bauphysikalischer Anforderungen im Rahmen von Entwurf und Konstruktion relevant sind.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, T, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden
Studienleistungen	<p>Studienleistungen (Arbeitsaufwand 60 Stunden):</p> <p>Baukonstruktion II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 6–8 Lernkontrollen</li> <li>• Bearbeitung von Hausübungen</li> </ul>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p>Baukonstruktion II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene vorlesungsbegleitende Lernkontrollen</li> <li>• anerkannte Hausübungen</li> </ul>
Prüfungsleistung	<p>Baukonstruktion II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, schriftlich oder elektronisch (45 min.)</li> </ul> <p>Bauphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (60 min.)</li> </ul>
Anzahl Credits für das Modul	5

Modulname	Baustatik I
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In diesem Modul wird den Studierenden die Kenntnis und die Handhabung des Kraftgrößenverfahrens zur Berechnung statisch unbestimmter Rahmentragwerke vermittelt. Die Studierenden lernen, die Auflagerkräfte und die Schnittkräfte (Normalkräfte, Querkkräfte und Biegemomente) an statisch bestimmten Systemen unter der Einwirkung beliebiger Belastungen zu ermitteln. Insbesondere sollen die Studierenden dabei die nötige Sicherheit gewinnen, um statisch bestimmter Systeme fehlerfrei und in angemessener Zeit zu analysieren. Neben dem rein technischen der Statik soll auch noch das Verständnis für das Tragverhalten der Strukturen von den Studierenden erfasst werden.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Als freiwillige Klausurvorbereitung werden drei Testate angeboten.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Vermessung
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Als Vermessungskunde oder Geodäsie bezeichnet man die Lehre von der Ausmessung der Erdoberfläche mit ihren Veränderungen und ihrer Darstellung in Verzeichnissen, Karten und Plänen (inkl. digitalen Modellen).</p> <p>In allen Phasen eines Bauprozesses spielen Vermessungsaufgaben seit jeher eine wichtige Rolle. Topographische Vermessungen liefern die erforderlichen Planungsunterlagen. Absteckungen und Kontrollmessungen werden während und nach der Bauausführung erforderlich.</p> <p>Die Lehrveranstaltung befasst sich mit den grundlegenden Vorgehensweisen und Berechnungsverfahren der Bauvermessung an einfachen Beispielen. Dabei werden sowohl einfache Hilfsmittel als auch moderne elektronische Multisensorsysteme und EDV-gestützte Methoden behandelt.</p> <p>Die Studierenden können einfache Lage- und Höhenmessungen selbstständig durchführen und auswerten. Sie sind weiterhin über die Möglichkeiten der modernen Vermessung im Bauwesen informiert und können im Dialog mit Vermessungsingenieuren Fachbegriffe richtig anwenden und den Aufwand von Vermessungsleistungen abschätzen und beurteilen.</p> <p>Durch die Organisation der Übungen in Kleingruppen von ca. 5 Studierenden lernen die Studierenden selbstständig sich im Team zu organisieren, gemeinsam Problemstellungen zu bearbeiten und die Ergebnisse schriftlich zu präsentieren (Organisationskompetenz, Kommunikationskompetenz).</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 106 Stunden (davon 30 Stunden fachunabhängige Kompetenz) Selbststudium: 74 Stunden
Studienleistungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teilnahme an den gruppenweisen Vermessungsübungen</li> <li>2. Gruppenweise Ausarbeitung der Übungen</li> <li>3. Lernkontrollen</li> </ol>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teilnahme an den gruppenweisen Vermessungsübungen</li> <li>2. Anerkennung der gruppenweisen Ausarbeitungen der Übungen</li> <li>3. Bestehen von 70% der angebotenen Lernkontrollen</li> </ol>
Prüfungsleistung	Klausur (120 Min.)
Anzahl Credits für das	6, davon 1 Credit als integrierte Schlüsselqualifikation

Modul	
Modulname	Naturwissenschaften
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Chemie</b></p> <p>In diesem Teilmodul erarbeiten die Studierenden sich die Grundlagen der Chemie. Dabei soll das Verständnis der Systematik der Eigenschaften der Materie und von Stoffumsetzungen vermittelt werden. Einen zentralen Aspekt stellt der Umgang mit Konzentrationsmaßen und Mengenverhältnissen in Mischungen und bei Reaktionen dar. Das Verständnis chemischer Eigenschaften und Reaktionen soll dem Ingenieur als Basis für die Auswahl geeigneter Materialien und Werkstoffe dienen. Die vermittelten chemischen Kenntnisse sollen weiterhin als Grundlage für weiterführende Lehrveranstaltungen zu Themen wie Korrosion, Bau- und Werkstoffkunde, sowie Umweltaspekten dienen.</p> <p><b>Physik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus der klassischen Physik entwickelt</li> <li>• Studierende kennen die mathematische Formulierung einfacher physikalischer Vorgänge aus der klassischen Physik und besitzen die Fähigkeit, diese auf einfache Fälle anzuwenden</li> <li>• Studierende haben einen Überblick über physikalische Messmethoden in den Naturwissenschaften gewonnen</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Chemie:</p> <p>Präsenzzeit: 30 Stunden</p> <p>Selbststudium: 60 Stunden</p> <p>Physik:</p> <p>Präsenzzeit: 30 Stunden</p> <p>Selbststudium: 30 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120–180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	5

Modulname	Bauinformatik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sollen einen Einblick bekommen wie fachspezifische Ergänzungen eines CAD - Systems (AutoCAD Architecture) durch die Programmiersprachen AUTOLISP und VBA möglich sind.</p> <p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskonzepte objektorientierter Programmierung verstehen und anwenden zu können,</li> <li>• einfache, vorzugsweise technische Problemstellungen (mit Bezug zum Bauingenieurwesen) analysieren und daraus eine algorithmische Darstellung des Problemlösungsvorganges herleiten zu können,</li> <li>• die für die computerunterstützte Bearbeitung technischer Probleme erforderlichen Arbeitsschritte bewusst, planmäßig und zielstrebig durchführen und dokumentieren zu können</li> </ul> <p>Geoinformationssysteme (GIS) sind rechnergestützte Systeme, die aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen bestehen. Mit ihnen können raumbezogene Informationen digital erfasst, verarbeitet, analysiert und präsentiert werden. GIS werden in der Bauingenieurpraxis für die vielfältigsten Dokumentations- und Planungsprozesse eingesetzt.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Bestandteile von Geoinformationssystemen, wobei der Schwerpunkt auf Daten und Anwendungen liegt.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, T, Ü, (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Übungsbegleitende Tests und eine Hausübung (Arbeitsaufwand: 40 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6, davon 1 Credit als integrierte Schlüsselqualifikation

Modulname	<b>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I</b>
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die Planung und Ausführung von Baukonstruktionen unter Beachtung der gültigen Normen und Regelwerke möglichst dauerhaft umzusetzen.</p> <p><b>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus</b></p> <p>Es wird der Anwendungsbezug der Grundlagenfächer Mechanik und Baustatik vertieft und damit Vorarbeiten für die nachfolgenden Vorlesungen aus dem Bereich des konstruktiven Ingenieurbaus (Stahlbau, Holzbau, Massivbau) geleistet. Hierzu wird ein Einblick in die Arbeitsweise der Tragwerksplanung gegeben. Ziel ist es, das Verständnis für Lasten, Schnittgrößen, Spannungen und Verformungen zu vertiefen und die Studierenden in die Lage zu versetzen, einfache statische Bemessungsaufgaben zu lösen.</p> <p><b>Werkstoffe des Bauwesens II</b></p> <p>Den Studierenden werden die Grundlagen des Werkstoffs Beton und dessen Dauerhaftigkeit und Einsatzmöglichkeiten in Form von Spezialbetonen vermittelt. Ferner werden die Grundlagen der Werkstoffmechanik im lastabhängigen Festigkeits- und Verformungsverhalten anorganischer Baustoffe unter statischer und dynamischer Beanspruchung behandelt. Bei der Behandlung der Dauerhaftigkeit werden Schadensmechanismen von Werkstoffen und deren Ursachen behandelt sowie Möglichkeiten zu deren Vermeidung gegeben; Schwerpunkt liegt in den Werkstoffen Beton und Naturstein.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus</p> <p>Präsenzzeit: 45 Stunden</p> <p>Selbststudium: 90 Stunden</p> <p>Werkstoffe des Bauwesens II</p> <p>Präsenzzeit: 15 Stunden</p> <p>Selbststudium: 30 Stunden</p>
Studienleistungen	Testat (45 min.; Teilmodul Werkstoffe des Bauwesens II)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungs-	

leistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120) min.; Teilmodul Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus)
Anzahl Credits für das Modul	6

## Pflichtmodule der Hauptstudienphase

Modulname	Baustatik II
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In diesem Modul wird den Studierenden die Kenntnis und die Handhabung der Matrizenverschiebungsmethode (Drehwinkelverfahren in matrizieller Darstellung) vermittelt und eine Einführung die Energie- und Variationsprinzipie der Statik gegeben. Die Matrizenverschiebungsmethode ist heute die Methode auf der die meisten baustatischen Programme zur Analyse von Rahmentragwerken beruhen. Sie ist eng verwandt mit der Methode der finiten Elemente, die bei Flächentragwerken angewandt wird, und sie leitet somit über zur modernen computerorientierten Statik. Zunächst ist jedoch das Ziel der Vorlesung den Studenten mit den Weggrößenverfahren der Statik vertraut zu machen, nachdem er in Statik I das Kraftgrößenverfahren kennengelernt hat. Statisch bestimmt wird nun also ersetzt durch kinematisch bestimmt und die Konzentration liegt jetzt auf den Knoten und deren Kinematiken, deren Freiheitsgrade. Die Flexibilitätsmatrix wird ersetzt durch die Steifigkeitsmatrix und die Beziehung zwischen den Weg- und Kraftgrößen an den Knoten hergeleitet. Der Student lernt die Grundlagen der Weggrößenverfahren kennen und lernt, wie eine Steifigkeitsmatrix erzeugt wird, was die Festhaltekräfte sind und was die Fortleitungszahlen. Er lernt, wie man ebene Rahmen mit der Matrizenverschiebungsmethode analysiert und wie sich die Technik auch für Stabilitätsprobleme (Theorie II. Ordnung) eignet. Die Vorlesung schließt mit einer kurzen Darstellung der engen Verknüpfung zwischen den Steifigkeitsmatrizen und den Energieprinzipien der Mechanik und leitet somit über zu den finiten Elementen und dem Begriff der Näherungslösung.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Als freiwillige Klausurvorbereitung werden drei Testate angeboten. Teilnahme oder Bestehen ist keine Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Baubetrieb
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden haben die grundlegende Herangehensweise des Bauingenieurs in der Arbeitsvorbereitung einer Bauunternehmung kennen gelernt und sind in der Lage selbstständig Baustelleneinrichtungspläne und Bauzeitpläne zu erstellen. Sie kennen sich aus im Aufbau, Einsatzbereich und der Leistungsberechnung wesentlicher Baumaschinen im Hoch- und Tiefbau, können die Kosten der Maschinen berechnen und wissen welche Geräte für bestimmte Arbeiten eingesetzt werden. Sie kennen die verschiedenen Aufgaben der Arbeitsvorbereitung und wissen, wie man Baustellen so einrichten kann, dass die Baustellenlogistik wirtschaftlich realisiert werden kann. Im Bereich der Bauzeitplanung kennen Sie die verschiedenen Verfahren und Darstellungsweisen und können Terminpläne mit Hilfe der Netzplantechnik eigenständig berechnen.</p> <p>Dabei erwerben die Studierenden auch Schlüsselkompetenzen durch die gemeinsame Ausarbeitung von Übungen im Bereich der Baustelleneinrichtungsplanung, Bauzeitplanung und Leistungsberechnung von Baumaschinen. Dies erfolgt in angeleiteten selbst organisierten Kleingruppen bei denen die Studierenden vornehmlich Kommunikationskompetenzen und Organisationskompetenzen erwerben.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Vorlesungsbegleitende Studienleistung: 3 Übungen. Eventuell weitere erforderliche Studienleistungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Erfolgreiche Bearbeitung und termingerechte Abgabe von 3 Übungsaufgaben. Eventuell weitere erforderliche Voraussetzungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt.
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6, davon 2 Credits als integrierte Schlüsselqualifikation

Modulname	Geotechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende haben die grundlegenden geotechnischen Arbeitsgebiete kennengelernt. Sie haben einen Einblick in die geologischen Grundlagen erhalten und kennen die bodenphysikalischen Zusammenhänge. Studierende können den Einfluss des Wassers im Boden beurteilen. Sie können Spannungen im Boden ermitteln, kennen die Verformungseigenschaften von Böden und sind in der Lage Setzungsrechnungen durchzuführen. Studierende kennen grundlegende Konzepte zu Erkundung des Baugrunds.</p> <p>Studierende lernen themenübergreifend Sicherheitskonzept und Normung in der Geotechnik kennen. Sie wenden ihre Kenntnisse zur Scherfestigkeit von Böden bei Standsicherheitsnachweisen von Flach- und Flächengründungen, von Böschungen und Geländesprüngen sowie von Stützwänden an. Sie können den Erddruck auf Bauteile ermitteln.</p> <p>Studierende haben grundlegende Kenntnisse zur Berechnung von Baugruben und Pfahlgründungen. Sie kennen Verfahren zum Schutz von Bauwerken gegen Grundwasser und Bodenfeuchtigkeit. Studierende haben erdbauliche Aspekte kennen gelernt.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, P/i (6 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit:112 Stunden</p> <p>Selbststudium:158 Stunden</p>
Studienleistungen	Vorlesungsbegleitend werden drei Hausübungen ausgegeben und nach der Abgabe testiert.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung aller drei Hausübungen.
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

Modulname	Baubetriebswirtschaft
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Honorarermittlungen für Planungsleistungen nach HOAI durchzuführen. Sie können Mengenermittlungen und Leistungsverzeichnisse für Rohbauleistungen gemäß VOB/C erstellen. Sie können Bauleistungen kalkulieren und beherrschen darüber hinaus die Grundzüge der Deckungsbeitragsrechnung.</p> <p>Des Weiteren haben die Studierenden die allgemeinen Grundlagen zur Stellung der (Bau-)Unternehmen in der Wirtschafts- und Rechtsordnung sowie die Grundlagen der Organisation und Abwicklung von Bauprojekten aus Sicht der ausführenden Bauunternehmung kennen gelernt. Zudem haben sie die Grundlagen des Werkvertragsrechts nach BGB und die grundsätzlichen Regelungen der VOB Teile A und B kennen gelernt.</p> <p>Im Rahmen der semesterbegleitenden Hausübung (Studienleistung), die in Gruppenarbeit anzufertigen ist, werden den Studierenden auch Kommunikations- und Organisationskompetenzen vermittelt.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	semesterbegleitende Hausübung in Gruppenarbeit (60 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Die erfolgreiche Bearbeitung und termingerechte Abgabe der Hausübung ist Voraussetzung zur erstmaligen Teilnahme an der Klausur.
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Massivbau – Grundlagen.
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für das Verhalten des Verbundbaustoffes Stahlbeton, in dem der Bewehrungsstahl und der Beton im Verbund zusammenwirken. Wegen der Problematik der Rissbildung im Stahlbetonbau müssen spezielle Erweiterungen der Mechanik vorgenommen werden. Die Studierenden sind in der Lage, Grundlagenwissen zu den wichtigsten typischen Stahlbetonbauteilen und –konstruktionen zu überblicken und auf seinen Anwendungsbezug hin zu beurteilen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 105 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus II
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende haben die wesentlichen Konstruktionsprinzipien für Skelettbauten sowie die Tragelemente des Holzbaus und des Stahlbaus kennen gelernt und sind in der Lage entsprechende Tragwerke und Verbindungen zu benennen. Sie haben eine erste Vorstellung von wichtigen Versagenszuständen solcher Tragwerke. Sie sind mit den Grundbegriffen der Dauerhaftigkeit und des Brandschutzes von Skelettbauten vertraut.  Sie können Beanspruchungen und Verformungen einfacher Tragelemente berechnen, wenn ihnen statische Systeme und Einwirkungen vorgegeben werden.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 Stunden Selbststudium: 116 Stunden
Studienleistungen	Bearbeitung von 8 Übungsblättern
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	6 von 8 Übungsblättern müssen positiv bewertet sein
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Wasserbau und Wasserwirtschaft – Grundlagen
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft und verfügen über Grundlagenwissen für alle weiterführenden Lehrveranstaltungen des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft.</p> <p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Prozesse des Wasserkreislaufes bzw. der Hydrologie kennen sowie Grundkenntnisse über Flussbau, Hochwasserschutz, Stauanlagen, Wasserkraftanlagen und Verkehrswasserbau. Darauf aufbauend erlangen sie Kenntnisse, Fließgewässer nach deren Fließeigenschaften, Strukturen und Nutzungen zu charakterisieren. In begleitenden Übungen werden Berechnungsansätze vorgestellt, die die Studierenden befähigen eigenständig, elementare wasserbauliche Problemstellungen analytisch zu erfassen, zu bewerten und zu lösen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit (20–30 Seiten)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Testierte Hausarbeit
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Siedlungswasserwirtschaft SWW GL Grundlagen
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Zusammenhänge der Siedlungswasserwirtschaft und Gewässergütwirtschaft, auch im globalen Rahmen. Sie haben Kenntnisse über die Verfügbarkeit der Ressource Wasser, die Gewinnung und Verteilung von Trinkwasser, die Entwässerung von Siedlungsgebieten, die Reinigung von kommunalen Abwässern mit allen Verfahrensbausteinen konventioneller Kläranlagen, die Behandlung der anfallenden Reststoffe der Abwasserreinigung und die ökologischen Auswirkungen der anthropogenen Wassernutzung auf die natürlichen Wasserressourcen. Darüber hinaus wird durch Vorstellung neuartiger Sanitärkonzepte (NASS) auch das Bewusstsein für einen nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen „Wasser/Abwasser“ geschult sein.</p> <p>Die Studierenden haben die notwendigen Fertigkeiten zur Berechnung und Dimensionierung einfacher Wassergewinnungsanlagen, Trinkwasserspeicher und Pumpen. Weiterhin werden sie in der Lage sein, einfache Kanalnetze zu dimensionieren. Die Studierenden erlangen umfassende Kenntnisse der Grundsätze zur Bemessung konventioneller Kläranlagen im Belebungs- und Biofilmverfahren. Sie werden durch begleitende Übungen in die Lage versetzt, diese selbständig anhand des Regelwerks der DWA zu bemessen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Grundlagen Verkehr
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden können grundlegende Aufgaben in Verkehrsplanung und Verkehrstechnik selbstständig bearbeiten. Aufbauend auf dem Planungsprozess verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Methoden zu den wesentlichen Planungsschritten wie zum Beispiel zur Erhebung und Prognose der Verkehrsnachfrage oder zur Netzgestaltung. Weiterhin verstehen die Studierenden auf Basis der vermittelten theoretischen Hintergründe des Verkehrsablaufs die Funktionsweise und den Aufbau verkehrstech-</p>

	nischer Anlagen und können einschlägige Berechnungen durchführen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Straßenbau und -entwurf
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Dieses Modul versetzt die Studierenden in die Lage, grundlegende Aufgaben zu Planung, Entwurf und Bau der Straßeninfrastruktur selbstständig bearbeiten zu können. Sie erhalten Kenntnisse und Methoden zum Entwurf von Autobahnen und Landstraßen, zur Gestaltung von Stadtstraßen sowie zur Dimensionierung und baulichen Ausführung von Straßenbefestigungen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, T (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	modulbegleitende Hausübungen zu den Themen Straßenentwurf, Dimensionierung, Untergrund/Unterbau und Asphalttechnologie
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Ingenieurpraktikum
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Das Ingenieurpraktikum (Berufspraktische Studien: BPS) ermöglichen den Studierenden zu bisher theoretisch erfahrenen Problemstellungen praktische Problemlösungen zu erarbeiten. Die analytische Herangehensweise an praktische Aufgabenstellungen des Bauingenieurwesens in Kombination mit den tatsächlichen Randbedingungen einer jeden Maßnahme vor Ort erfordert und fördert ein umfassendes Verständnis der verschiedensten Tätigkeitsbereiche des Bauingenieurwesens.</p> <p>Schlüsselkompetenzen: Kommunikationskompetenz (Selbstreflexion, Konflikt- und Kritikfähigkeit, Teamfähigkeit) ; Organisationskompetenz (Selbst-, Zeit- Stress- und Projektmanagement sowie Institutions-, Verwaltungs- und Systemkenntnisse); Methodenkompetenz (Textarbeit, Präsentationstechnik, Recherchetätigkeiten)</p> <p>Orientiert an den jeweiligen Praxisanforderungen beinhaltet dieses Modul neben den genannten Schlüsselkompetenzen ebenfalls Elemente fachübergreifender Studien. So sind Interdisziplinarität und extradisziplinäre Kenntnisse von Relevanz und spiegeln sich oftmals nach den Berufspraktischen Studien in individuellen beruflichen Interessenschwerpunkten wider.</p>
Lehrveranstaltungsarten	PS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: min. 420 Praxisstunden vor Ort, Selbststudium: 20 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Nachweis über die min. 12-wöchige praktische Tätigkeit und abschließende BPS-Ausarbeitung
Prüfungsleistung	BPS-Bericht (ca. 25-30 Seiten) und/oder mündlicher Vortrag(20-30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	16, davon 8 Credits als integrierte Schlüsselqualifikation

Modulname	Bachelorprojekt
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Es sollen zum einen wissenschafts- und berufsbezogene Qualifikationen bei der Bearbeitung von konkreten Problemen des Bauingenieurwesens erworben werden.</p> <p>Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungskompetenz: Probleme erkennen, gliedern, beschreiben; Zielvorstellungen und Beurteilungsmaßstäbe entwickeln; Entscheidungen fällen</li> <li>• Arbeit nach Plan: selbstständige Planung der eigenen Aktivitäten; Einhalten des vorgegebenen Terminplans</li> <li>• Interdisziplinäres Arbeiten: Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung erkennen; Befragen von Experten, Benutzung von Fachliteratur; Prüfen, Anpassen und Verwenden vorhandener Teillösungen</li> <li>• Erarbeiten von Fachinhalten: exemplarisch am konkreten Problem (anstatt fachsystematisch); als Motivation und/oder Bezugspunkt für fachsystematische Lehrveranstaltungen</li> <li>• Dokumentation von Ingenieurarbeit: nachvollziehbare, begründete Darstellung der Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse; zweckmäßige Darstellungsformen (Zeichnung, Tabellen, Skizzen, Quellenangaben, ingenieurmäßige Formulierungen)</li> </ul> <p>Außerdem werden folgende soziale Kompetenzen erworben:</p> <p>Kommunikationskompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, mit ihren Gruppenmitgliedern zu kommunizieren und gruppendynamische Probleme (Passivität, Konflikte) zu lösen.</li> <li>• Studierende haben gelernt, ihre Projektarbeit arbeitsteilig in Gruppen zu bearbeiten.</li> <li>• Sie sind fähig, ihre Projektarbeit wissenschaftlich zu präsentieren.</li> </ul> <p>Organisations- und Handlungskompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, eigenständig zu arbeiten und ihre Projektarbeit zu dokumentieren. Sie können ihre Aktivitäten selbstständig planen und den vorgegebenen Terminplan einhalten.</li> <li>• Studierende haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, Fachinhalte zu erarbeiten und können diese exemplarisch am konkreten Problem beschreiben.</li> <li>• Sie sind fähig, ihre Projektarbeit wissenschaftlich</li> </ul>

	<p>zu dokumentieren. Sie können den aktuellen Forschungsstand und ihre Arbeitsschritte nachvollziehbar und begründet darstellen. Sie sind in der Lage, ihre Arbeitsschritte wissenschaftlich zu diskutieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie haben gelernt, die Interdisziplinarität ihrer Arbeit und den Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung zu erkennen.</li> </ul> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, Probleme zu erkennen, diese zu gliedern und zu beschreiben. Sie können Zielvorstellungen und Varianten sowie Beurteilungsmaßstäbe entwickeln.</li> <li>• Studierende haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Sie sind in der Lage, vorhandene Teillösungen zu operationalisieren, zu prüfen, anzupassen und zu verwenden.</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	LFP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: bis zu 30 Stunden, falls ein begleitendes Seminar bzw. Workshop angeboten wird Selbststudium: 180 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung (Projektbericht, 15–60 Seiten) und abschließendes Prüfungsgespräch (15–30 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6, davon 3 Credits als integrierte Schlüsselqualifikation

## Schlüsselqualifikationen

Modulname	Schlüsselqualifikationen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die beiden Schlüsselqualifikationsmodule in der Grund- und in der Hauptstudienphase dienen der Integration ausgewählter interdisziplinärer Elemente in den gewählten Studienschwerpunkt und gewährleisten den additiven Erwerb von Schlüsselqualifikationen. Sie sollen eine sinnvolle Ergänzung des Fachstudiums aus dem Bereich fachübergreifender Lehrangebote gewährleisten. Aus dem Angebot des Fachbereichs sowie dem fachbereichsübergreifenden Angebot der Universität Kassel im Bereich Schlüsselkompetenzen sind Veranstaltungen im Umfang von insgesamt 12 Credits auszuwählen.</p> <p>Studierende erwerben Kompetenzen, die das fachlich erworbene Kompetenzraster erweitern und für ein späteres Berufsleben von Bedeutung sind, zum Beispiel in Wissenschaftsethik, Recht, Ökonomie, englischer Fachsprache, Publizistik, Sozial- und Selbstkompetenz, Kommunikationsfähigkeit, analytischem Denken, Gremien- und Teamarbeit.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Je nach Auswahl
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Studentischer Arbeitsaufwand	360 Stunden
Studienleistungen	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Prüfungsleistung	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Anzahl Credits für das Modul	12

## Bachelorabschlussmodul

Modulname	Bachelorabschlussmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Der Studierende ist in der Lage, in einem vorgegebenen Zeitraum eine praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen und in schriftlicher Form in der Bachelorarbeit darzustellen.
Lehrveranstaltungsarten	Individuelle Betreuung
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis über 165 Credits im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen
Studentischer Arbeitsaufwand	Selbststudium: 330 Stunden, Bearbeitungszeit acht Wochen
Studienleistungen	Nach Absprache mit dem Erstbetreuer bzw. der Erstbetreuerin ggf. Präsentation der Arbeit in einem Kolloquium
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Bachelorarbeit
Anzahl Credits für das Modul	11

## Schwerpunkt Baubetrieb und Baumanagement

Mit der Wahl des Schwerpunktes Baubetrieb und Baumanagement sind die folgenden drei Module zu belegen:

SP Bau I Bauverfahrenstechnik und Schalungstechnik

SP Bau II IT-Anwendungen im Baubetrieb

SP Bau III Steuerung der Projektabwicklung und Privates Baurecht

Modulname	Bauverfahrenstechnik und Schalungstechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>„BO 2 – Bauverfahrenstechnik“: Die Studierenden sollen die wichtigsten Bauverfahren im Hoch- und Tiefbau sowie die Fertigungstechniken im Fertigteilbau und Toleranzen im Hochbau kennen lernen. Ein weiteres Ziel ist die Anwendung verschiedener Methoden der Verfahrensauswahl im Zuge der Arbeitsvorbereitung zur wirtschaftlichen Gestaltung der Arbeitsprozesse. Im Fertigteilbau werden den Studierenden die Methoden der Fertigung, der Fügetechniken, Passungsberechnungen und Montageabläufe vermittelt.</p> <p>„Schalungstechnik“: Die Lehrveranstaltung hat zum Ziel den Studierenden die verschiedenen Schalungstechniken und deren Einsatz auf der Baustelle zu vermitteln. Die Studierenden kennen die Schalungssysteme und -methoden, beherrschen technische und wirtschaftliche Vergleiche, können die Kosten der Geräte projektabhängig kalkulieren und sie auf der Baustelle technisch richtig und sicher einsetzen lassen.</p> <p>Die Geräte werden anhand von Bauverfahren des Hoch-, Tief-, Ingenieur- und Tunnelbaus aus der Sicht der Arbeitsvorbereitung, der Bauleitung und der Projektsteuerung dargestellt.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Bauverfahrenstechnik (BO 2): Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Schalungstechnik : Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	<p>Bauverfahrenstechnik (BO 2): Vorlesungsbegleitende Studienleistung: keine Eventuell werden erforderliche Studienleistungen (Haus-</p>

	<p>übungen) vor Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt.          Schalungstechnik :          Klausur als Studienleistung für das Gesamtmodul</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur Bauverfahrenstechnik (BO 2) (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	IT-Anwendungen im Baubetrieb
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit praxisübliche EDV-Programme für den Baubetrieb anzuwenden. Der Schwerpunkt liegt dabei mit EDV-Programmen die Befähigung, zur Massenermittlung, zur Aufstellung von Leistungsbeschreibungen, zur Kalkulation von Bauleistungen und zur Strukturierung und Planung der Abläufe von Bauobjekte zu erreichen.</p> <p>Die Studierenden erlangen ein Grundverständnis für einen effektiven EDV-Einsatz im Baubetrieb und eigene Erfahrungen in der Arbeitsweise mit Branchensoftware.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, T, Ü, 4 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Übungsbegleitende Tests und zwei Hausübungen (Arbeitsaufwand: 40 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Beleg (Hausarbeit, Arbeitsaufwand: 40 Stunden) und mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Steuerung der Projektabwicklung und Privates Baurecht
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>„BBW 3 – Steuerung der Projektabwicklung“</b> In der Lehrveranstaltung werden den Studierenden die Methodik und die Arbeitsmittel zur zielorientierten Kosten- und Terminsteuerung schlüsselfertiger Hochbauprojekte aus Sicht der ausführenden Bauunternehmung zu vermitteln. Die Studierenden erlernen insbesondere Soll-Ist-Vergleiche, Abweichungsanalysen und Ergebnisprognosen durchzuführen.</p> <p>Die Lehrveranstaltung <b>„Privates Baurecht“</b> hat zum Ziel, den Studierenden die für die Abwicklung von Bauverträgen wesentlichen baujuristischen Grundlagen gemäß BGB und VOB zu vermitteln.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><b>BBW 3 – Steuerung der Projektabwicklung:</b> Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><b>Privates Baurecht:</b> Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p><b>BBW 3:</b> Klausur (60 min.)</p> <p><b>Privates Baurecht:</b> Klausur (max. 120 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

## Schwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau

Mit der Wahl des Schwerpunktes Konstruktiver Ingenieurbau sind die folgenden drei Module zu belegen:

SP Kons I Holzbau Basiswissen und Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau

SP Kons II Massivbau – Konstruktionen

SP Kons III Stahl- und Verbundbau

Modulname	<b>Holzbau Basiswissen und Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b>
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Holzbau Basiswissen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage einfache Holztragwerke und Mauerwerkskonstruktionen des Hochbaus zu bemessen. Kenntnisse zur Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit biege-, druck- und zugbeanspruchter Bauteile sowie der Verbindungsmittel, baukonstruktive Kenntnisse und der Entwurf von Aussteifungskonzepten werden in ausreichender Tiefe und Breite beherrscht.</p> <p><b>Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <p>Breits erworbenes Wissen zum Stahlbetonbau wird in dieser Lehrveranstaltung mit den Grundlagen des Spannbetonbaus erweitert. Anhand der Betrachtung äußerlich statisch bestimmter Systeme werden die Wirkweisen von Vorspannung mit sofortigem, nachträglichem und ohne Verbund dargestellt. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Ermittlung von Spannkraftverlusten infolge Reibung, Kriechen und Schwinden und die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EX (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><b>Teilmodul Holzbau Basiswissen</b></p> <p>Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <p>Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden</p>
Studienleistungen	<p><b>Teilmodul Holzbau Basiswissen</b></p> <p>Laborübung mit Ausarbeitung (10–20 Seiten)</p>

	<b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b> Hausübungen (60 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<b>Teilmodul Holzbau Basiswissen</b> Teilnahme an einer Pflichtexkursion, Ausarbeitung zur Laborübung  <b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b> Die Bearbeitung von Hausübungen (Arbeitsaufwand 60 Stunden) ist Voraussetzung bei erstmaliger Teilnahme an der Prüfung.
Prüfungsleistung	<b>Teilmodul Holzbau Basiswissen</b> Teilklausur (90 min) im Rahmen einer gemeinsamen Klausur  <b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b> Teilklausur (90 min) im Rahmen einer gemeinsamen Klausur
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Massivbau – Konstruktionen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Im Rahmen der Lehrveranstaltung sollen die Grundlagen des Massivbaus vertieft und auf konkrete Fragestellungen aus dem Bereich der Hochbaukonstruktionen erweitert werden. Bei den Studierenden soll das Verständnis für Entwurf, Berechnung und bauliche Durchbildung von Hochbauten entwickelt werden. Dabei werden Deckenkonstruktionen, Gründungen und Fertigteilkonstruktionen behandelt. Eine Sensibilisierung soll insbesondere in Bezug auf die Aussteifung von Mehrgeschossbauten erfolgen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Bearbeiten einer Studienarbeit als Gruppenarbeit, Präsentation der Ergebnisse
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Die Bearbeitung eines Hochbauprojektes (Arbeitsaufwand: 80 Stunden) ist Voraussetzung bei erstmaliger Teilnahme an der Prüfung.
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits Modul	6

Modulname	Stahl- und Verbundbau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende werden in die Lage versetzt ein einfaches Bauwerk in Stahl oder Stahl-Beton Verbund zu konstruieren und die grundlegenden statischen Nachweise prüffähig und normgerecht auf der Grundlage der Eurocodes führen zu können
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Bearbeitung der Hausübung „Werkhalle“ als Gruppenarbeit von zwei Studierenden
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Erfolgreiche Bearbeitung und termingerechte Abgabe der Hausübung „Werkhalle“ als Gruppenarbeit von zwei Studierenden
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## Schwerpunkt Verkehr

Mit der Wahl des Schwerpunktes Verkehr sind die folgenden drei Module zu belegen:

SP Ver I Verkehrstechnik I

SP Ver II Verkehrsplanung

SP Ver III Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen

Modulname	Verkehrstechnik I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden verfügen mit Bezug zur Verkehrstechnik über Kenntnisse und Fähigkeiten, die über das Pflichtmodul „Grundlagen Verkehr“ hinausgehen. Dies betrifft sowohl die Theorie des Verkehrsablaufs als auch den Entwurf von Lichtsignalsteuerungen. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Verkehrsablauf“ in der Lage, Messungen im Straßenverkehr zu planen, durchzuführen und unter Nutzung geeigneter statistischer Methoden fundiert auszuwerten. Aufbauend auf der Theorie des Verkehrsablaufs ist ihnen die Modellierung und Simulation von Straßenverkehr geläufig. Weiterhin kennen sie Bemessungsverfahren von Strecken und Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage sowie deren Leistungsfähigkeitsnachweis mit Hilfe von Regelwerken. Die Lehrveranstaltung „Lichtsignalsteuerung“ versetzt die Studierenden in die Lage, Festzeit- und verkehrsabhängige Steuerungen am Einzelknoten sowie auf koordinierten Streckenzügen zu konzipieren und verkehrstechnisch umzusetzen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Verkehrsplanung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Aufbauend auf den Grundlagen der Verkehrsplanung werden in diesem Modul weitere grundlegende Verfahren und Methoden der Verkehrsplanung vorgestellt und anhand von Übungsbeispielen angewandt. Die Studierenden kennen Methoden und Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Zählung, Messung, Beobachtung und Befragung im Verkehrswesen,</li> <li>- zur Ermittlung und Analyse von Wirkungen des Verkehrs (insbesondere Umweltwirkungen) und</li> <li>- zur Beurteilung, Abwägung und Auswahl von Varianten (Entscheidungsverfahren) im Verkehrswesen</li> </ul> <p>und können diese Methoden und Verfahren auf Praxisbeispiele anzuwenden.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausübung (20 Stunden) zur LVA Verkehrserhebungen
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung im Themenfeld Wirkungsanalyse und Bewertungsverfahren (30-45 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende erlangen Kenntnisse über die Thematik der baulichen Erhaltung von Verkehrswegen, insbesondere Straßenbefestigungen. Anhand erlernter Kenntnisse zum Erhaltungsmanagement können sie den Zustand vorhandener Straßeninfrastruktur bewerten und daraus geeignete Erhaltungsmaßnahmen ableiten. Durch eine in Gruppenarbeit ausgeführte Hausübung haben sie Kommunikationskompetenzen (Teamfähigkeit) und Organisationskompetenzen erworben.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 41 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausübung „ZEB und PMS“ – Zustandserfassung und –bewertung eines kommunalen Straßennetzes und Erarbeitung eines Erhaltungsprogrammes (ca. 25 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

### Schwerpunkt Wasser

Mit der Wahl des Schwerpunktes Wasser sind die folgenden drei Module zu belegen:

SP Was I Klärschlammbehandlung / Ingenieurhydrologie

SP Was II Wasserbaubauwerke und Strömungsverhalten von Fließgewässern

SP Was III Siedlungswasserwirtschaft Aufbauwissen

Modulname	Klärschlammbehandlung / Ingenieurhydrologie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende haben grundlegende sowie weitergehende Kenntnisse der Klärschlammbehandlung erlangt und sind in der Lage den Klärschlammfall zu berechnen. Außerdem ist es den Studierenden möglich geeignete Klärschlamm-Behandlungskonzepte energetisch und verfahrenstechnisch zu beurteilen. Zudem können sie den möglichen Energiegewinn aus Klärschlamm durch verschiedene Verfahren bestimmen. Studierende haben die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Hydrologie gelernt.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Klausur SWW 4 „Klärschlammbehandlung“ (90 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Prüfungsleistung	Klausur Ingenieurhydrologie 1 (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Wasserbauwerke und Strömungsverhalten von Fließgewässern
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>In diesem Modul erlangen die Studierenden auf Basis wasserbaulicher Grundlagen Kenntnisse aus dem Themenfeld des konstruktiven Wasserbaus, insbesondere in der Planung, dem Bau und Betrieb sowie der Unterhaltung von wasserbaulichen Anlagen. Sie kennen die wichtigsten Wasserbauwerke mit den in der Praxis gebräuchlichen konstruktiven Abbildungen, die je nach gebietspezifischen Anforderungen und Randbedingungen zum Einsatz kommen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit spezifische Fragestellungen hinsichtlich der Bauwerksdimensionierung zu lösen, um einen sicheren und reibungslosen Betrieb wasserbaulicher Anlagen zu gewährleisten.</p> <p>Des Weiteren hat das Modul zum Ziel, dass Grundlagenwissen der Gewässerhydraulik zu erweitern. Dabei werden dem Studierenden die wesentlichen Modellansätze zur Strömungsberechnung inklusive der theoretischen Hintergründe und deren Anwendungsgebiete in der wasserbaulichen Praxis ausführlich vermittelt. Sie sind abschließend in der Lage, Fließvorgänge in Gewässern zu bewerten sowie hydraulische Bemessungen von Fließquerschnitten durchzuführen. Durch das in diesem Teilmodul erworbene Wissen sind die Studierenden befähigt, vertiefende Vorlesungen zum Themenbereich der numerischen Modellierung im Wasserbau zu besuchen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Siedlungswasserwirtschaft SWW Aufbauwissen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>SWW 02 Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse im Bereich der Kanalisationstechnik erworben. Die Studierenden besitzen ein weitgehendes Verständnis der komplexen Zusammenhänge des Niederschlags–Abfluss–Prozesses und können die gängigen und häufig angewendeten Berechnungsmethoden selbstständig durchführen. Außerdem verfügen die Studierenden über das notwendige Wissen, um Kanalstrecken zu berechnen. Zusätzlich sind sie in der Lage verschiedene Entwässerungssysteme sowie Bauwerke der Mischwasserspeicherung, Mischwasserentlastung und der Versickerung hinsichtlich der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Vor- und Nachteile zu beurteilen und zu bemessen. Des Weiteren haben die Studierenden Kenntnisse im Bereich der Kanalbewirtschaftung und der gängigen Kanalbau- und Kanalsanierungsverfahren vermittelt bekommen. Nicht zuletzt sind die Studierenden für einen verantwortungsvollen Umgang mit Regenwasser sensibilisiert worden.</p> <p>SWW 07 Studierende haben die grundlegende Herangehensweise an die Planung von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen kennen gelernt. Sie erhalten eine Einführung in die komplexe Projektplanung und Ausschreibungen. Speziell die HOAI und VOB sind Ihnen bekannt. Anhand von Beispielen von praktischen Bauprojekten kennen die Studierenden Projektmanagementabläufe. Sie kennen und beherrschen einfache Kostenstruktur- und Kostenvergleichsrechnungen. Weiter kennen sie die wichtigsten Bereiche der Betriebsführung von Kläranlagen und Kanalnetzen. Anhand der erläuterten Beispiele haben die Studierende Ingenieurkenntnisse im Bereich Wettbewerb, relevanten Regeln, Normen und technischen Standards.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## Schwerpunkt Numerische Methoden der Tragwerksanalyse

Mit der Wahl des Schwerpunktes Wasser sind die folgenden drei Module zu belegen:

SP NumTrag I Grundlagen der Finite-Elemente-Methode

SP NumTrag II Simulationsbasierte Parameteridentifikation und Zustandsüberwachung

SP NumTrag III Modellbildung und Programmiergerechte Verfahren der Stabstatik

Modulname	Grundlagen der Finite-Elemente-Methode
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Aufbauend auf den Modulen Mechanik I bis III und Baustatik I lernen die Studierenden in diesem Modul die Prinzipien und Zusammenhänge der Finite-Elemente-Methode anhand von eindimensionalen Elementen und Systemen sowie räumlichen und ebenen Fachwerkstrukturen. Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Entwicklung des Prinzips der virtuellen Verschiebungen auf Basis der Differentialgleichungen der statischen und dynamischen Mechanik und Strukturmechanik. Ferner sind die Studierenden mit der Finite-Elemente Diskretisierung eindimensionaler elastodynamischer Kontinua und Fachwerkstäbe vertraut und können diese numerische Methode zur Berechnung räumlicher Fachwerkstrukturen unter statischen und dynamischen Einwirkungen erweitern. Schließlich erreichen die Studierenden einen Kenntnisstand, der es ihnen ermöglicht, Raumfachwerke zu modellieren und diese mithilfe der Finite-Elemente-Methode zu berechnen. Ferner erwerben die Studierenden Grundkenntnisse der numerischen Methoden unter Einwirkung statischer und dynamischer Lasten und vorgegebenen Deformationen kennen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit zur FEM-Entwicklung und Anwendung im Computerlabor
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Simulationsbasierte Parameteridentifikation und Zustandsüberwachung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Aufbauend auf den Modulen Mechanik I bis III haben die Studierenden die Verfahren der Parameteridentifikation und der Zustandsüberwachung (SHM Structure Health Monitoring) von Tragwerken auf Basis modaler Parameter kennengelernt und einen Einblick in die Anwendung dieser Verfahren im konstruktiven Ingenieurbau erhalten. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der modalen Beschreibung linearer Mehrfreiheitsgradsysteme und die Berechnung der dynamischen Antwort anzuwenden. Studierende sind in der Lage, mit Hilfe der Verfahren der modellgestützten Parameteridentifikation Informationen über die Steifigkeit, Masse und Dämpfung zu gewinnen. Sie sind fähig,</p> <p>aus der dynamischen Antwort mit Hilfe der Verfahren modellgestützten Parameteridentifikationen Informationen über die Steifigkeit, Masse und Dämpfung zu gewinnen. Die Studierenden sind in der Lage, aus den Antworten eines Systems auf wichtige Systemparameter (modale Parameter, Strukturparameter) zu schließen und deren Qualität zu beurteilen.</p> <p>Mit Hilfe dieses Ansatzes sind sie befähigt, insbesondere numerische Modellierung und reale Messungen (Modellkorrektur und Modellvalidierung) einander anzupassen. Die Studierenden haben an ausgewählten Verfahren die Leistungsbreite, Voraussetzungen und Restriktionen der Identifikation von Strukturparametern kennengelernt und sind dadurch in der Lage, deren Anwendungsbereiche für reale Baukonstruktionen abzuschätzen.</p> <p>Studierende sind fähig, unter Beobachtung der zeitlichen Veränderung der Strukturparameter und unter Berücksichtigung von Umgebungseinflüssen (z.B. Temperatur) und von allgemeinen Störeinflüssen kontinuierlich den Zustand einer Tragstruktur zu überwachen (SHM Structure Health Monitoring).</p> <p>Die Studierenden verstehen die Ansätze und Möglichkeiten dieses Ansatzes der Zustandsüberwachung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr durch das Modul gewonnenes Wissen anhand numerischer Simulationsrechnungen umzusetzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, sich einen Zugang zu den grundlegenden Problematiken der Systemidentifikation und der Zustandsüberwachung zu beschaffen und dadurch die Qualifikation und Erfahrung im Bereich der Anwendung numerischer Simulationsverfahren erhalten.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4SWS)
Voraussetzungen für die	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mecha-

Teilnahme am Modul	nik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit zur simulationsbasierten Parameteridentifikation und Zustandsüberwachung im Computerlabor
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Modellbildung und programmiergerechte Methoden der Stabstatik
Art des Moduls	Pflichtmodul Schwerpunkt Numerische Methoden der Tragwerksanalyse
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Aufbauend auf den Modulen Mechanik I bis III und Baustatik I lernen die Studierenden in diesem Modul die Methoden der strukturmechanischen Modellbildung mit den wesentlichen Aspekten der Annahmen des Spannungszustands und der sich einstellenden Kinematik kennen. Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Entwicklung des Verschiebungsgrößenverfahrens für zwei und dreidimensionale Balken- und Balkentragwerke sowie dessen computergestützte Umsetzung in den Matrizenmethoden der Statik. Ferner verstehen die Studierenden dieses Verfahren als Finite-Elemente-Diskretisierung mit Hermite-Ansätzen sowie der Transformation und Zusammenfassung der Elementsteifigkeiten zu Tragwerkssteifigkeiten in globalen Koordinaten. Mit den erlernten Methoden sind die Studierenden in der Lage realitätsnahe zwei- und dreidimensionale Bauingenieurstrukturen auch bei einem hohen Grad an statischer Unbestimmtheit zu lösen und qualifiziert zu bewerten. Sie nutzen souverän die Nachlaufrechnung zur Darstellung und Interpretation der Schnittgrößen und des Tragverhaltens
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit zur Modellbildung und computergestützten statischen Analyse eines Rahmentragwerks
Voraussetzung für Zu-	

lassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

### Schwerpunkt Straßenbau

Mit der Wahl des Schwerpunktes Straßenbau sind die folgenden drei Module zu belegen:

SP Stra I      Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen

SP Stra II     Verkehrstechnik I

SP Stra III    Verkehrswegebau – Aufbauwissen

Modulname	Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende erlangen Kenntnisse über die Thematik der baulichen Erhaltung von Verkehrswegen, insbesondere Straßenbefestigungen. Anhand erlernter Kenntnisse zum Erhaltungsmanagement können sie den Zustand vorhandener Straßeninfrastruktur bewerten und daraus geeignete Erhaltungsmaßnahmen ableiten. Durch eine in Gruppenarbeit ausgeführte Hausübung haben sie Kommunikationskompetenzen (Teamfähigkeit) und Organisationskompetenzen erworben.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausübung „ZEB und PMS“ – Zustandserfassung und –bewertung eines kommunalen Straßennetzes und Erarbeitung eines Erhaltungsprogrammes (ca. 25 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Verkehrstechnik I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden verfügen mit Bezug zur Verkehrstechnik über Kenntnisse und Fähigkeiten, die über das Pflichtmodul „Grundlagen Verkehr“ hinausgehen. Dies betrifft sowohl die Theorie des Verkehrsablaufs als auch den Entwurf von Lichtsignalsteuerungen. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Verkehrsablauf“ in der Lage, Messungen im Straßenverkehr zu planen, durchzuführen und unter Nutzung geeigneter statistischer Methoden fundiert auszuwerten. Aufbauend auf der Theorie des Verkehrsablaufs ist ihnen die Modellierung und Simulation von Straßenverkehr geläufig. Weiterhin kennen sie Bemessungsverfahren von Strecken und Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage sowie deren Leistungsfähigkeitsnachweis mit Hilfe von Regelwerken. Die Lehrveranstaltung „Lichtsignalsteuerung“ versetzt die Studierenden in die Lage, Festzeit- und verkehrsabhängige Steuerungen am Einzelknoten sowie auf koordinierten Streckenzügen zu konzipieren und verkehrstechnisch umzusetzen.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Prüfungsleistung	Klausur (180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Verkehrswegebau – Aufbauwissen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Studierende erlangen Aufbauwissen für den konstruktiven Straßenbau.</p> <p><b>Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <p>Breits erworbenes Wissen zum Stahlbetonbau wird in dieser Lehrveranstaltung mit den Grundlagen des Spannbetonbaus erweitert. Anhand der Betrachtung äußerlich statisch bestimmter Systeme werden die Wirkweisen von Vorspannung mit sofortigem, nachträglichem und ohne Verbund dargestellt. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Ermittlung von Spannkraftverlusten infolge Reibung, Kriechen und Schwinden und die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit.</p> <p><b>Asphalttechnologie</b></p> <p>Die Studierenden können anforderungsgerecht Asphaltmischgutsorten auswählen und ihre Zusammensetzung optimieren. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse über Herstellung, chemischen Aufbau, mechanische sowie umweltrelevante Eigenschaften und deren Veränderungen infolge Alterung von Bitumen und über Möglichkeiten, diese durch geeignete Modifikationen zu verändern. Sie sind in der Lage die relevanten Eigenschaften durch angewandte Laborprüfungen selbstständig zu messen und die Bitumenart und -sorte zu bestimmen sowie geeignete Baustoffe für dauerhafte Asphaltstraßen auszuwählen.</p> <p>Im Rahmen der durchgeführten Laborübung haben sie Methoden- und Organisationskompetenzen erworben.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL,Ü, P/i (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausübungen zum Thema Spannbetonbau (30–60 Stunden) 2 Laborübungen zum Thema Asphalttechnologie: „Bitumenpraktikum“ – Seminarvortrag (ca. 20 h) "Asphaltpraktikum" –Schriftl. Projektarbeit (ca. 20 h)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Die Bearbeitung von Hausübungen (Arbeitsaufwand 60 Stunden) ist Voraussetzung bei erstmaliger Teilnahme an der Prüfung.
Prüfungsleistung	Klausur "Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau" (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## Schwerpunkt Werkstoffe

Mit der Wahl des Schwerpunktes Werkstoffe sind die folgenden drei Module zu belegen:

SP Werk I Angewandte Werkstofftechnologie

SP Werk II Bauen mit anorganischen Bindemitteln

SP Werk III Naturwerksteine und organische Werkstoffe

Modulname	Angewandte Werkstofftechnologie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Im Schwerpunkt "Angewandte Werkstofftechnologie" wird den Studierenden das Verständnis für die norm- und fachgerechte Auswahl, Ausschreibung, Anwendung und Prüfung von Konstruktionswerkstoffen und für das baustoffgerechte Planen und Konstruieren im Rahmen der geltenden Normen und Regelwerke gefördert. Im Vordergrund steht der am meisten gebrauchte Baustoff Beton mit seiner breiten Anwendungspalette für das Bauwesen. Neben Beton werden auch Betonwaren behandelt.</p> <p>Wichtiger Bestandteil sind die laborpraktischen Arbeiten mit den Baustoffen, um durch den eigenen Umgang mit den Materialien ein Gefühl für die Verarbeitbarkeit zu bekommen. Die Laborarbeiten erstrecken sich auf die Verarbeitbarkeit im frischen Zustand, die zerstörungsfreie und zerstörende Untersuchung bis hin zur Qualitätssicherung und der Instandsetzung.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EX (LFP) (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Testat (60 min.) in Betontechnologie
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.) oder Fachgespräch (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Bauen mit anorganischen Bindemitteln
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In dem forschungsorientierten Vertiefungsmodul sollen den Studierenden die wissenschaftlichen Hintergründe moderner Hochleistungswerkstoffe im Bauwesen vermittelt werden. Sie sollen durch ein vertieftes Verständnis der chemischen Grundlagen anorganischer Bindemittel und insbesondere von Zementen (DIN EN 197) in die Lage versetzt werden, sich aktiv an aktuellen Forschungsvorhaben des Fachgebiets und ihrer praktischen Umsetzung beteiligen zu können.
Lehrveranstaltungsarten	VL, LFP (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Anorganische Bindemittel und Zementchemie Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Bauen mit anorganischen Bindemitteln: Präsenzzeit: 15 Stunden Selbststudium: 75 Stunden
Studienleistungen	Testat (60 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Präsentation (z.B. PPT)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Naturwerksteine und organische Werkstoffe
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Naturwerksteine</b></p> <p>Den Studierenden soll die Vielfältigkeit von Naturwerksteinanwendungen im Innen – und Außenbau sowie in Außenanlagen vermittelt werden. Weiteres Ziel ist die Ausnutzung spezieller physiko-mechanischer und chem.-mineralogischer Eigenschaften der unterschiedlichen Naturwerksteine für den schadensfreien Einsatz im Bauwesen. Ferner werden Grundlagen der Konstruktionen mit Natursteinen vermittelt, ebenso wie Bewertungsmöglichkeiten von Naturwerksteinoberflächen.</p> <p><b>Kunststoffe</b></p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über das chemische, physikalische und mechanische Verhalten der verschiedenen Polymerarten sowie ihrer Anwendung und mögliche Schäden im Bauwesen. Sie werden damit in die Lage versetzt, geeignete Entscheidungen für den jeweiligen Anwendungsfall zu treffen sowie Schäden bei Planung und Ausführung zu vermeiden.</p> <p><b>Bituminöse Baustoffe</b></p> <p>Die Studierende erwerben vertiefte Kenntnisse über Herstellung, chemischen Aufbau, mechanische sowie umweltrelevante Eigenschaften und deren Veränderungen infolge Alterung von Bitumen und über Möglichkeiten, diese durch geeignete Modifikationen zu verändern. Sie sind in der Lage die relevanten Eigenschaften durch angewandte Laborprüfungen selbstständig zu messen und die Bitumenart und -sorte zu bestimmen sowie geeignete Baustoffe für dauerhafte Asphaltstraßen auszuwählen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden; Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Testat (60 min.) über VL Kunststoffe Hausübung (30-60 Stunden) zu Bitumenpraktikum
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder Fachgespräche (30min.) Gefüge und Eigenschaften metallischer Werkstoffe
Anzahl Credits für das Modul	6

**Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel vom 29. April 2014**

**Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademische Grade, Profiltyp
- § 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium
- § 7 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 8 Prüfungsteile des Masterabschlusses
- § 9 Schlüsselkompetenzen
- § 10 Masterabschlussmodul
- § 11 Bildung und Gewichtung der Note
- § 12 Übergangsbestimmungen
- § 13 In-Kraft-Treten

**Anlagen**

Studien- und Prüfungsplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Die Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen enthält ergänzende Regelungen zu den Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel (AB Bachelor/Master) in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Akademischer Grad**

Aufgrund der bestandenen Prüfung verleiht der Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen den akademischen Grad „Master of Science“ (M.Sc.).

## **§ 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums**

- (1) Die Regelstudienzeit für das Masterstudium beträgt einschließlich Masterarbeit drei Semester.
- (2) Für den erfolgreich abgeschlossenen Masterstudiengang werden insgesamt 90 Credits vergeben.

## **§ 4 Studienbeginn**

Das Masterstudium kann jeweils zum Sommer- und Wintersemester begonnen werden.

## **§ 5 Prüfungsausschuss**

- (1) Die Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten trifft der Prüfungsausschuss Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.
- (2) Dem Prüfungsausschuss gehören an:
  - a) drei Professorinnen oder Professoren aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
  - b) eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
  - c) eine Studentin oder ein Student aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.

## **§ 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium**

- (1) Zum Masterstudium kann nur zugelassen werden, wer
  - a) die Bachelorprüfung oder die Diplom I-Prüfung im Studiengang Bauingenieurwesen der Universität Kassel bestanden hat oder
  - b) einen mindestens gleichwertigen Abschluss einer anderen Hochschule mit einer Regelstudienzeit von sieben Semestern und 210 Credits besitzt oder
  - c) einen mindestens gleichwertigen ausländischen Abschluss in gleicher oder verwandter Fachrichtung mit einer Regelstudienzeit von mindestens sieben Semestern abgeschlossen hat.

(2) Das fachliche Profil des Studienabschlusses gem. Abs. 1 b und c muss den Anforderungen des Masterstudiengangs Bauingenieurwesen entsprechen. Fehlen der Bewerberin oder dem Bewerber Voraussetzungen für die Zulassung zum Masterstudium, kann der Prüfungsausschuss die Zulassung unter der Auflage aussprechen, dass bis zur Masterarbeit die fehlenden Kenntnisse durch erfolgreiches Absolvieren bestimmter Module im Umfang von bis zu 30 Credits nachgewiesen werden. Für Absolventinnen und Absolventen eines sechssemestrigen Studiums an einer anderen Hochschule hat der Prüfungsausschuss die Zulassung unter der Auflage auszusprechen, dass bis zur Masterarbeit vom Prüfungsausschuss festzulegende Module im Umfang von 30 Credits nachgewiesen werden. Durch das Absolvieren der zusätzlichen Module kann sich die Studienzeit um ein Semester verlängern.

(3) Das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 1 und 2 wird vom Prüfungsausschuss festgestellt. Die Feststellung erfolgt auf der Grundlage der schriftlichen Bewerbungsunterlagen oder aufgrund eines Feststellungsgesprächs von 30–60 Minuten Dauer, wenn das Vorliegen der Voraussetzungen nicht bereits aufgrund der schriftlichen Bewerbungsunterlagen festgestellt werden kann. Für das Feststellungsgespräch bestellt der Prüfungsausschuss zwei Professorinnen oder Professoren.

### **§ 7 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen**

(1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen sind im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul zu absolvieren. Modulprüfungen zu Pflichtmodulen werden zweimal pro Studienjahr angeboten, Modulprüfungen zu Wahlpflichtmodulen in der Regel zweimal pro Studienjahr. Die Prüfungstermine werden vom Prüfungsausschuss des Fachbereichs jeweils vor Beginn des Prüfungszeitraums veröffentlicht.

(2) Als Prüfungsleistungen kommen in Frage

- schriftliche Prüfung (30 bis 180 Minuten),
- mündliche Prüfung (15 bis 60 Minuten),
- Hausarbeit,
- Projektarbeit,
- Seminarvortrag,
- Praktikumsbericht,
- Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice)
- und ggf. weitere im Studien- und Prüfungsplan beschriebene Prüfungsleistungen.

Die Art der Prüfungsleistung eines Moduls oder Teilmoduls legt die Dozentin/der Dozent zu Beginn der Lehrveranstaltung, auf die sich die Modulprüfung bezieht, im Rahmen der Vorgaben des Studien- und Prüfungsplans fest.

(3) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so können die mit „nicht ausreichend“ bewerteten Teilprüfungsleistungen zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulteilprüfungsleistungen ist nicht zulässig.

(4) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

(5) Modulprüfungsleistungen können im Einvernehmen mit den Prüfern bzw. den Prüferinnen in englischer oder in einer anderen Sprache erbracht werden.

## § 8 Prüfungsteile des Masterabschlusses

(1) Im Masterstudium erfolgt eine wissenschaftliche Vertiefung in einer der Vertiefungsrichtungen

- Baubetrieb/Baumanagement
- Konstruktiver Ingenieurbau
- Numerische Methoden der Tragwerksanalyse
- Verkehr
- Verkehrswegebau und Geotechnik
- Wasser
- Werkstoffe.

Mit der Wahl einer der angebotenen Vertiefungsrichtungen sind aus dieser Vertiefungsrichtung zwei Vertiefungsfächer im Umfang von jeweils 12 Credits zu belegen. Näheres regelt der Studien- und Prüfungsplan.

(2) Zur fachlichen Ergänzung sind Wahlpflichtmodule aus der gewählten Vertiefung im Umfang von 18 Credits sowie Wahlpflichtmodule aus dem übrigen Angebot des Bauingenieurwesens im Umfang von 12 Credits zu belegen. Näheres regelt der Studien- und Prüfungsplan.

(3) Die Masterprüfung besteht aus

- den Modulprüfungen der beiden Vertiefungsfächer im Umfang von 24 Credits,
- den Modulprüfungen der Ergänzungsmodule gemäß Abs. 2 im Umfang von 18 Credits
- den Modulprüfungen aus dem allgemeinen Angebot des Bauingenieurwesens gemäß Abs. 2 im Umfang von 12 Credits,
- einer Modulprüfung aus dem Bereich „Mathematik/Naturwissenschaften“ im Umfang von 6 Credits,
- einer Modulprüfung aus dem Bereich „Additive Schlüsselqualifikationen“ im Umfang von 6 Credits,
- einer Modulprüfung im Modul „Masterprojekt“ im Umfang von 9 Credits und
- dem Masterabschlussmodul gem. § 10 im Umfang von 15 Credits.

(4) Wird im Masterstudium eine Vertiefungsrichtung gewählt, die nicht Schwerpunkt im Bachelorstudium war, sind anstelle der Wahlpflichtmodule aus dem übrigen Angebot des Bauingenieurwesens gemäß Abs. 2 zwei Schwerpunktmodule des korrespondierenden Schwerpunktes aus dem Bachelorstudium im Umfang von 12 Credits zu belegen.

(5) Zu den Modulprüfungen des Masterstudiums kann nur zugelassen werden, wer ein Beratungsangebot zur Studienplanung durch eine/n vom Prüfungsausschuss benannten Berater bzw. Beraterin nachweisen kann. Das Ergebnis der Beratung ist in einem Studienplan zu dokumentieren und vom Berater bzw. der Beraterin zu genehmigen.

## § 9 Schlüsselkompetenzen

Im Masterstudiengang Bauingenieurwesen werden mindestens 9 Credits im Bereich der Schlüsselkompetenzen erworben, davon 6 Credits additiv.

## § 10 Masterabschlussmodul

- (1) Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer Module im Umfang von mindestens 54 Credits erfolgreich absolviert hat.
- (2) Das Thema der Masterarbeit kann von jedem Professor oder jeder Professorin oder anderen Prüfungsberechtigten des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen vergeben werden und wird über den Prüfungsausschuss ausgehändigt. Der Kandidat oder die Kandidatin wählt das Fachgebiet der Masterprüfung, er oder sie kann für das Thema Vorschläge machen.
- (3) Mit der Ausgabe des Themas werden ein erster Prüfer (Erstbetreuer) oder eine erste Prüferin (Erstbetreuerin) und ein zweiter Prüfer oder eine zweite Prüferin durch den Prüfungsausschuss bestellt. Eine/r der beiden Prüfer oder Prüferinnen muss Professor sein. Eine/r der beiden Prüfer oder Prüferinnen muss Mitglied im Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen sein.
- (4) Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt zwölf Wochen und beginnt mit dem Tag der Bekanntgabe des Themas. Das Thema der Masterarbeit darf nur einmal und nur innerhalb des ersten vier Wochen zurückgegeben werden. Es muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann.
- (5) Für das Masterabschlussmodul werden 15 Credits vergeben.
- (6) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit den Betreuern in englischer oder einer anderen Sprache erbracht werden.
- (7) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die der Kandidat oder die Kandidatin nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so kann die Abgabefrist auf Antrag an den Prüfungsausschuss um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um sechs Wochen verlängert werden.
- (8) Die Masterarbeit ist fristgerecht nach Abstimmung mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin in mindestens drei bis maximal fünf gebundenen schriftlichen Exemplaren sowie in elektronischer Form auf Datenträger gespeichert beim Prüfungsausschuss abzugeben.
- (9) Die Masterarbeit ist im Rahmen eines Masterkolloquiums vorzustellen. An dem Kolloquium nehmen außer dem Kandidaten bzw. der Kandidatin zumindest der/die erste Prüfer/in und ein/e Beisitzer/in teil. Das Masterkolloquium soll spätestens zehn Wochen nach Abgabe der Masterarbeit erfolgen. Die Zulassung zum Masterkolloquium setzt voraus, dass in der Masterarbeit mindestens die Note „ausreichend“ erzielt wurde. Die Dauer beträgt für das gesamte Kolloquium 30 bis 60 Minuten.
- (10) Um das Masterabschlussmodul zu bestehen, müssen Masterarbeit und Masterkolloquium jeweils mindestens mit „ausreichend“ bewertet worden sein.
- (11) Die Gesamtnote des Masterabschlussmoduls ergibt sich aus der Bewertung der schriftlichen Arbeit (Gewichtung: 80/100) und aus der Bewertung des Kolloquiums (Gewichtung: 20/100). Ein nicht mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Kolloquium kann einmal wiederholt werden. Bei der Wiederholung des Kolloquiums muss auch der bzw. die Zweitprüfer/in anwesend sein. Wird auch das Wiederholungskolloquium mit „nicht ausreichend“ bewertet, so ist das Masterabschlussmodul mit „nicht ausreichend“ zu bewerten und nicht bestanden.

(12) Im Masterzeugnis wird die Note für das Masterabschlussmodul gemäß der in den Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel definierten Notenstufen ausgewiesen.

(13) Im Einvernehmen mit dem Erstbetreuer bzw. der Erstbetreuerin kann das Modul „Masterprojekt“ im Rahmen des Masterabschlussmoduls mit der Bearbeitung der Masterarbeit verbunden werden. Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit verlängert sich dabei auf achtzehn Wochen.

### **§ 11 Bildung und Gewichtung der Note**

(1) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so errechnet sich die Note als Durchschnitt der einzelnen Teilprüfungsleistungen. Für die Bildung der Note werden dabei die Modulteilprüfungsleistungen entsprechend der Einzelcredits gewichtet.

(2) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten aller Module. Dabei werden die Noten der Module mit der Anzahl der jeweiligen Credits gewichtet.

### **§ 12 Übergangsbestimmungen**

(1) Diese Prüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die nach dem Inkrafttreten das Studium im Masterstudiengang Bauingenieurwesen der Universität Kassel aufnehmen.

(2) Studierende, die vor dem Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung das Studium im Masterstudiengang Bauingenieurwesen der Universität Kassel aufgenommen und das Masterstudium noch nicht abgeschlossen haben, werden während einer Übergangsfrist bis zum 30. September 2017 nach der bisherigen Prüfungsordnung geprüft. Auf Antrag werden sie nach dieser Prüfungsordnung geprüft.

### **§ 13 In-Kraft-Treten**

Diese Prüfungsordnung tritt nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel zum Wintersemester 2015/2016 in Kraft.

Kassel, den 19. August 2014

Der Dekan des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen  
Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz

Master of Science Bauingenieurwesen: **Studien- und Prüfungsplan** (04.06.2014)

Inhalt:

Vertiefung Baubetrieb und Baumanagement  
 Vertiefung Konstruktiver Ingenieurbau  
 Vertiefung Verkehr  
 Vertiefung Wasser  
 Vertiefung Numerische Methoden der Tragwerksanalyse  
 Vertiefung Verkehrswegebau und Geotechnik  
 Vertiefung Werkstoffe  
 Masterprojekt  
 Schlüsselqualifikationen  
 Masterabschlussmodul  
 Mathematisch-naturwissenschaftliche Vertiefung

Vertiefung Baubetrieb und Baumanagement

**In der Vertiefung Baubetrieb und Baumanagement sind die Vertiefungsfächer V Bau 1 und V Bau 2 im Umfang von jeweils 12 Credits zu belegen.**

V Bau 1	Bauorganisation und Bauverfahren
V Bau 2	Baubetriebswirtschaft

**Im Wahlpflichtbereich "Ergänzung der Vertiefung" sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt von 18 Credits aus folgender Auswahl zu belegen:**

E Bau 1	Datenbanktechnik
E Bau 2	Arbeitsicherheit im Baubetrieb
E Bau 3	Projektmanagement Vertiefung
E Bau 4	Bauphysik Vertiefung
E Bau 5	Technische Gebäudeausrüstung
E Bau 6	Recycling von Baustoffen
E Kons 2	Bauwerkserhaltung
E Kons 4	Spezialfragen der Geotechnik 1
V Stra 1a	Konstruktiver Verkehrswegebau

**Im Wahlpflichtbereich "Bauingenieurwesen" mit einem Umfang von insgesamt 12 Credits gilt für die Vertiefung Baubetrieb und Baumanagement folgende Regelung:**

- Wenn im Bachelor-Studiengang bereits der Schwerpunkt Baubetrieb und Baumanagement gewählt wurde: Wahl eines Moduls à 12 C oder zweier Module à 6 C aus dem Lehrangebot der Vertiefungen Konstruktiver Ingenieurbau, Numerische Methoden der Tragwerksanalyse, Verkehr, Verkehrswegebau und Geotechnik, Wasser oder Werkstoffe aus dem Master-Studiengang Bauingenieurwesen (inklusive optional der korrespondierenden Schwerpunktmodule aus dem Bachelor-Studium).
- Wenn im Bachelorstudiengang ein anderer Schwerpunkt belegt worden ist: SP Bau I und SP Bau III aus dem Schwerpunkt Baubetrieb und Baumanagement des Bachelor-Studiengangs.

Modulname	Bauorganisation und Bauverfahren
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Das Teilmodul "Fertigungsorganisation und Baustellenmanagement" (BO 3) hat zum Ziel, die Methoden der Fertigungssteuerung und des Managements von Baustellenabläufen kennen zu lernen. Dabei werden die Grundlagen rationaler Fertigung, die Fertigungsorganisationsformen und die verschiedenen Managementaufgaben im Baubetrieb behandelt. Der Studierende lernt dabei Bauprozesse optimal zu planen und zu organisieren.</p> <p>Das Teilmodul "Operations Research und Simulation" (BO 4) hat zum Ziel, die Grundlagen und Methoden des Operations Research und der Simulation kennen zu lernen und behandelt Anwendungsbeispiele der verschiedenen Methoden aus dem Bauwesen. Dabei werden zahlreiche Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt zur Optimierung der Kosten und/oder der Bauzeiten. Bei der Simulation werden insbesondere die Petri-Netz-Modelle und die Agentenbasierten Modelle als besonders anschauliche Formen der Ablaufmodellierung behandelt. Ein weiterer Themenschwerpunkt ist die Vernetzung zwischen Simulationsentwicklungsumgebung und BIM. Der Studierende lernt dabei mit den verschiedenen Modellen umzugehen und selbstständig Simulationsstudien zu erstellen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL + Ü (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Teilmodul 1 "Fertigungsorganisation und Baustellenmanagement" (BO 3):  Präsenzzeit: 60 Stunden  Selbststudium: 120 Stunden</p> <p>Teilmodul 2 "Operations Research und Simulation" (BO 4):  Präsenzzeit: 60 Stunden  Selbststudium: 120 Stunden</p>
Studienleistungen	<p>Vorlesungsbegleitende Studienleistung: Referat und Ausarbeitungen (15–30 Seiten)</p> <p>Erforderliche Studienleistungen (Hausübungen, 10–15 Stunden) werden vor Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt.</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p>Die Teilmodule "Fertigungsorganisation und Baustellenmanagement" (BO 3) und "Operations Research und Simulation" (BO 4) werden in zwei getrennten Prüfungsleistungen bewertet.</p> <p>"Fertigungsorganisation und Baustellenmanagement" (BO 3) mit Klausur, einem Referat und Ausarbeitung als Studienvorleistung</p> <p>"Operations Research und Simulation" (BO 4) mit einer</p>

	Klausur in Operations Research mit einer Ausarbeitung und mündlichen Prüfung als Studienvorleistung im Bereich Simulation
Prüfungsleistung	Teilmodul 1 Fertigungsorganisation und Baustellenmanagement (BO 3): Klausur (120 min.) Teilmodul 2 Operations Research und Simulation (BO 4): Klausur: (120min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Baubetriebswirtschaft
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Baubetriebswirtschaft 4 und 5 - Organisation und Steuerung der Bauunternehmung:</b></p> <p>Die Studierenden haben die Grundlagen und Werkzeuge zur Organisation und strategischen Steuerung der Bauunternehmung aus Sicht des Bauingenieurs als leitende Führungskraft kennen und anwenden gelernt.</p> <p><b>Baubetriebswirtschaft 6 und 7 - Wertermittlung von Immobilien / Vertiefungsseminar Baukalkulation:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Verkehrswertermittlungen nachzuvollziehen und durchzuführen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung anzuwenden und Renditeberechnungen durchzuführen.</p> <p>Die Studierenden haben vertiefende fachliche Kenntnisse aus dem Bereich der Baukalkulation aus Sicht des bauausführenden Unternehmens erlangt. Sie sind z. B. in der Lage, Liquiditätspläne für Baustellen aufzustellen, Preisgleitklauseln kalkulatorisch umzusetzen und Bauablaufstörungen kalkulatorisch zu bewerten.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Baubetriebswirtschaft 4 und 5 - Organisation und Steuerung der Bauunternehmung:</p> <p>Präsenzzeit: 60 Stunden; Selbststudium: 120 Stunden</p> <p>Baubetriebswirtschaft 6 und 7 - Wertermittlung von Immobilien / Vertiefungsseminar Baukalkulation:</p> <p>Präsenzzeit: 60 Stunden; Selbststudium: 120 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Baubetriebswirtschaft 4 und 5 - Organisation und Steuerung der Bauunternehmung:</p> <p>Hausarbeit mit Referat (20-30 Seiten), Klausur (60 min.)</p> <p>Baubetriebswirtschaft 6 und 7 - Wertermittlung von Immobilien / Vertiefungsseminar Baukalkulation:</p> <p>Hausarbeit mit Referat (20-30 Seiten), Klausur (60 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Datenbanktechnik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Teilnehmer(innen) an dieser Lehrveranstaltung sollen erkennen und verstehen, dass die Modellierung (Auswahl, Beschreibung und Strukturierung) der in den Datenbanken zu verwaltenen Informationen eine anwendungsfachliche Aufgabe des Bauwesens ist, die weder von der Datenbanksoftware noch von Informatikern (ohne Kenntnisse des Bauwesens) übernommen werden kann. Analyse und Entwurf von Datenbankanwendungen mit komplexen Informations-Strukturen sollen verstanden und praktiziert werden können (im Sinne des Entity-Relationship-Modells und im Sinne objektorientierter Verfahren). Die Datenbanksprache SQL soll in gleicher Weise beherrscht werden. Der Unterschied zwischen relationalen und objektorientierten Datenbank-Konzepten soll bekannt sein und erklärt werden können.
Lehrveranstaltungsarten	VL, T, Ü, (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.) zum Thema SQL und ergänzend eine mündliche Prüfung (30 min.) zu den übrigen Themen
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Arbeitssicherheit im Baubetrieb
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Das Teilmodul 1: AS 1 soll erreichen, dass die Studierenden Gefährdungsbeurteilungen nach § 6 Arbeitsschutzgesetz für ausgewählte Arbeitsverfahren erstellen können. Ferner sollen die Grundlagen zur Integration des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes in die betriebliche Organisation vermittelt werden. Dazu werden die notwendigen Kenntnisse der Gefährdungs-faktoren in Theorie und Umsetzung in die praktische Anwendung vermittelt. Dazu wird neben der fachlichen Kompetenz des Erkennens der Gefährdungsfaktoren bei Hoch- und Tiefbaumaßnahmen auch die notwendige soziale Kompetenz dargestellt. Die Studierenden sind in der Lage zu reflektieren, welche Maßnahmen in dem betrieblichen Aufbau aber auch Ablauforganisation notwendig sind, um die Arbeitssicherheit zu erhöhen.</p> <p>Das Teilmodul 2: AS 2 soll erreichen, dass die Studierenden die Anforderungen aus der Baustellenverordnung an den Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator in der Planungs- und Ausführungsphase kennen lernen und diese in die Praxis umsetzen können. Ferner lernen die Studierenden selbstständig Sicherheits- und Gesundheitsschutzpläne in der Planungs- und Ausführungsphase zu erstellen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Je Teilmodul eine Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Projektmanagement Vertiefung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>PM II: Die Veranstaltung hat zum Ziel, den Studierenden in Vorlesung und Übung die wesentlichen Grundlagen des PM zu vermitteln sowie Hilfsmittel und Methoden des PM für die Bewältigung von Fachaufgaben zu zeigen.</p> <p>PM V: Vorlesung und Gruppenarbeit mit Fallbeispielen sollen vertiefte Kenntnisse im Projektmanagement vermitteln. Kompetenzen: Die Veranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen selbst erfolgreich Projekte zu steuern und zu leiten. Berufsvorbereitung: Die Veranstaltung bereitet die Studierenden insbesondere auf interdisziplinäre, leitende und selbständige Tätigkeiten</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	PM II: Prüfungsvorleistung: eine von zwei Hörsaalübungen zu je vier Stunden
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Bauphysik Vertiefung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Prinzipien des energieeffizienten Planens und Bauens – Bauphysik:</b>  Aufbauend auf den Grundlagen der Bauphysik werden im Rahmen der Lehrveranstaltung Prinzipien und Methoden vermittelt, welche die StudentInnen in die Lage versetzen, selbstständig auf dem Gebiet des energieeffizienten Planens und Bauens bestehende sowie neue Gebäudekonzepte zu bewerten. Insbesondere hinsichtlich der Beurteilung von bestehenden und zu sanierenden Gebäuden wird der Blick für einen nachhaltigen Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen im Rahmen der Planung neuer Konzepte geschult.</p> <p><b>Bauschäden und energetische Sanierung:</b>  Die StudentInnen werden sowohl für die Sanierung aus energetischen Beweggründen als auch auf dem Gebiet der Bauschadensbeurteilung und -beseitigung mit Wissen ausgestattet, welches die wesentliche Grundlage für eigenverantwortliches Planen und Bauen darstellt.</p> <p>Die StudentInnen werden in die Lage versetzt, Bauschäden zu erkennen, ihre Ursache und Wirkung einzuordnen und Maßnahmen für die Sanierung zu planen bzw. Vor- und Nachteile von Sanierungsvarianten vergleichend zu bewerten.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Ausarbeitung eines Energiekonzepts für ein Neubau-Wohngebäude (ca. 20–30 Seiten)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Erstellung eines Sanierungskonzepts für ein Bestandsgebäude (ca. 20–30 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Technische Gebäudeausrüstung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Anforderungen an technische Anlagen zur Ver- und Entsorgung eines Gebäudes sowie der planungsrelevanten Faktoren in diesem Zusammenhang. Verständnis der Kongruenz zwischen Gebäudestruktur, Konstruktion, Hülle und der technischen Gebäudeausrüstung als Grundlage einer integrierten Gebäudeplanung.</p> <p>Aufbauend auf den Grundlagen der technischen Gebäudeausrüstung werden Prinzipien und Methoden vermittelt, welche die StudentInnen in die Lage versetzen, selbstständig auf dem Gebiet des energieeffizienten Planens und Bauens bestehende sowie neue Anlagenkonzepte zu bewerten. Insbesondere hinsichtlich der Beurteilung von bestehenden und zu sanierenden Anlagenkonfigurationen wird der Blick für einen nachhaltigen Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen im Rahmen der Planung neuer Konzepte geschult.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Ausarbeitung eines Konzepts (20–30 Seiten) gemäß Ankündigung in der Lehrveranstaltung
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	nach Ankündigung in der Lehrveranstaltung
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Recycling von Baustoffen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Fundierte Kenntnis und Verständnis der vorgestellten Verfahren und ihrer Funktionsweisen für die Anlagen und die darin betriebenen Aggregate insbesondere für das Bauabfall-Recycling in der Praxis; sie können diese beschreiben, erläutern und bewerten; auch deren Umweltrelevanz und Umweltauswirkungen können eingeschätzt werden; Fähigkeit zur sachgerechten Auswahl von (Teil-) Verfahren auf der Basis von Kapazitätsberechnungen und Wirtschaftlichkeitsfaktoren und -daten; Basis zur Analyse und Weiterentwicklung der Verfahren ist erarbeitet.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, SU (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Mechanische Abfallaufbereitung und Recycling (AT-MV): Präsenzzeit; 29,5 Stunden (VL) 21 Stunden (Ü) Selbststudium: 39, 5 Stunden Bauabfall-Recycling (AT-BAR): Präsenzzeit: 26 Stundenb (VL), 2 Stunden (EX) Selbststudium: 34 Stunden 8 Stunden für Hausübungen, 20 Stunden für große Hausübung,
Studienleistungen	AT-MV: 7 Testate; Klausur (90 min.) AT-BAR: große Hausübung (20 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	erbrachte Studienleistungen
Prüfungsleistung	Kurzreferate mit Fachgespräch aus dem Bereich AT-BAR (30-60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Vertiefung Konstruktiver Ingenieurbau

**In der Vertiefung Konstruktiver Ingenieurbau sind zwei der Vertiefungsfächer V Kons 1 bis V Kons 5 im Umfang von jeweils 12 Credits zu belegen.**

V Kons 1	Massivbau – Ingenieurbauwerke
V Kons 2a	Holzbau Vertiefung – Hallen- und Brückentragwerke
V Kons 2b	Holzbau Vertiefung – Holzhausbau, Bewertung und Instandsetzung von Holztragwerken
V Kons 3	Erdbebeningenieurwesen
V Kons 4a	Bodenmechanik
V Kons 4b	Grundbau
V Kons 5	Baustatik

**Im Wahlpflichtbereich "Ergänzung der Vertiefung" sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt von 18 Credits aus folgender Auswahl zu belegen:**

E Kons 1	Antike Konstruktionen
E Kons 2	Bauwerkserhaltung
E Kons 3	Sonderkapitel und Numerische Methoden des Massivbaus
E Kons 4	Spezialfragen der Geotechnik 1
E Kons 5	Spezialfragen der Geotechnik 2
E Kons 6	Vorbeugender Brandschutz
E Kons 7	Graduiertenworkshop
V NumTrag 1	Numerische Mechanik
V Werk 1a	Nano- und Mikrostrukturanalyse von Baustoffen
V Werk 1b	Anwendungen und Praxisbeispiele von Hochleistungswerkstoffen

**Im Rahmen der 18 Credits des Wahlpflichtbereichs „Ergänzung der Vertiefung“ kann auch ein drittes Vertiefungsfach V Kons 1 bis V Kons 5 im Umfang von 12 Credits belegt werden, ebenso weitere Teilmodule aus den Vertiefungsfächern.**

**Im Wahlpflichtbereich "Bauingenieurwesen" mit einem Umfang von insgesamt 12 Credits gilt für die Vertiefung "Konstruktiver Ingenieurbau" folgende Regelung:**

- Wenn im Bachelor-Studiengang bereits der Schwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau gewählt wurde: Wahl eines Moduls à 12 C oder zweier Module à 6 C aus dem Lehrangebot der Vertiefungen Baubetrieb/Baumanagement, Numerische Methoden der Tragwerksanalyse, Verkehr, Verkehrswegebau und Geotechnik, Wasser oder Werkstoffe aus dem Master-Studiengang Bauingenieurwesen (inklusive optional der korrespondierenden Schwerpunktmodule aus dem Bachelor-Studium).
- Wenn im Bachelorstudiengang ein anderer Schwerpunkt belegt worden ist: Zwei der drei Schwerpunktmodule SP Kons I, SP Kons II und SP Kons III aus dem Schwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau des Bachelor-Studiengangs.

Modulname	<b>Massivbau – Ingenieurbauwerke</b>
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sollen, aufbauend auf den Kenntnissen aus dem Bereich des Hochbaus sowie den Grundlagen des Spannbetonbaus, befähigt werden, Tragwerke aus dem Bereich des Ingenieurbaus, insbesondere des Massiv- und Verbundbrückenbaus, zu berechnen und zu konstruieren. Die notwendigen Grundlagen in Bezug auf Lastannahmen für Brücken, das Vorspannen statisch unbestimmter Systeme und der für die Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen notwendigen Werkzeuge (Software) werden in den Teilmodulen behandelt.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<b>Teilmodul Massivbau – Spannbetonkonstruktionen</b> Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 105 Stunden <b>Teilmodul Einführung in den Massivbrückenbau</b> Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	<b>Teilmodul Massivbau – Spannbetonkonstruktionen</b> Übungen zur Softwareanwendung <b>Teilmodul Einführung in den Massivbrückenbau</b> Bearbeiten einer Studienarbeit als Gruppenarbeit, Präsentation der Ergebnisse
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<b>Teilmodul Massivbau – Spannbetonkonstruktionen</b> Bestandene Prüfung Spannbeton I <b>Teilmodul Einführung in den Massivbrückenbau</b> Die Bearbeitung eines Brückenbauprojektes (Arbeitsaufwand: 100 Stunden) ist Voraussetzung bei erstmaliger Teilnahme an der Prüfung.
Prüfungsleistung	<b>Teilmodul Massivbau – Spannbetonkonstruktionen</b> Klausur (120 min.) oder Fachgespräch (45 min.) <b>Teilmodul Einführung in den Massivbrückenbau</b> Fachgespräch (45 min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	V Kons 2a – Holzbau Vertiefung – Hallen- und Brückentragwerke
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sind in der Lage weitgespannte Holztragwerke für Brücken und Hallen einschließlich der erforderlichen Anschlüsse und Aussteifungselemente zu entwerfen, zu bemessen und konstruktiv sicher zu fügen.</p> <p>Die dafür erforderlichen Kenntnisse zur Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von Tragelementen und Anschlüssen sowie die erforderlichen baukonstruktiven Kenntnisse werden in ausreichender Tiefe und Breite beherrscht.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, P/i; Ex(12 Credits)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 60 Stunden</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p>
Studienleistungen	Hausarbeit (20–30 Seiten), Referat (20 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p>Hausarbeit, Referat</p> <p>Teilnahme an dem Laborpraktikum und der Pflichtexkursion</p>
Prüfungsleistung	<p>Bearbeitung und Präsentation einer Hausübung (30 Stunden)</p> <p>Fachgespräch (30 min.) oder Klausur (90 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	V Kons 2b – Holzbau Vertiefung – Holzhausbau, Bewertung und Instandsetzung von Holztragwerken
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sind in der alle wesentlichen Tragelemente des Holzhausbaus einschließlich der erforderlichen Anschlüsse und Aussteifungselemente zu entwerfen, zu bemessen und konstruktiv sicher zu fügen. Die Studierenden sind in der Lage bestehende Holztragwerke hinsichtlich ihrer Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit zu bewerten und ggf. Verstärkungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen vorzuschlagen.</p> <p>Die dafür erforderlichen Kenntnisse zur Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von Tragelementen und Anschlüssen sowie die erforderlichen baukonstruktiven Kenntnisse werden in ausreichender Tiefe und Breite beherrscht.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, U, P/i, Ex (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studentischer Arbeitsaufwand	
Studienleistungen	Hausarbeit (20–30 Seiten), Referat (20 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Teilnahme an dem Laborpraktikum und der Pflichtexkursion Hausarbeit, Referat
Prüfungsleistung	Bearbeitung und Präsentation einer Hausübung (30 Stunden) Fachgespräch (30min.) oder Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Erdbebeningenieurwesen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sollen mit den multidisziplinären Fragestellungen des Erdbebeningenieurwesens umgehen können. Sie werden in die Lage versetzt, nicht nur konventionelle Tragwerke nach EC-8 zu dimensionieren, sondern auch robustere und wirtschaftlichere Konzepten wie z.B. bewehrtes Mauerwerk oder Seismic Control Systeme (Base Isolation und Hyde-Systeme). Weiterhin werden sie mit den Methoden zur Risikoabschätzung urbaner Zentren vertraut gemacht und lernen interdisziplinäre Konzepte kennen mit denen man solche Zentren erdbebensicher machen kann.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, S (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Teilmodul Einführung in das Erdbebeningenieurwesen: Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Teilmodul Erdbebensichere Konstruktionen: Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Erdbebensicherung urbaner Zentren: Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	Teilmodul Einführung in das Erdbebeningenieurwesen: Seminarvortrag (15–30 min.) Teilmodul Erdbebensichere Konstruktionen: Hausübung (30–60 Stunden) Teilmodul : Erdbebensicherung urbaner Zentren: Posterpräsentation plus Diskussion (15–30 min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Teilmodul Einführung in das Erdbebeningenieurwesen: Seminarvortrag (15–30 min.) Teilmodul Erdbebensichere Konstruktionen: Hausübung (30–60 Stunden) Teilmodul : Erdbebensicherung urbaner Zentren: Posterpräsentation plus Diskussion (15–30 min.)
Prüfungsleistung	Teilmodul Einführung in das Erdbebeningenieurwesen: Klausur (120 Min.) Teilmodule Erdbebensichere Konstruktionen und Erdbebensicherung urbaner Zentren: Klausur (120 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Bodenmechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Bodenmechanik Ergänzungen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über das bodenmechanische Verhalten des Werkstoffes Boden im Zusammenhang mit bautechnischen Aufgaben sowie dessen Implementierung in numerischen Berechnungsverfahren. Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, bodenspezifische Eingangswerte zur Anwendung moderner numerischer Rechenverfahren bei konkreten Fragestellungen in der Geotechnik zu ermitteln und kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sollen befähigt werden typische geotechnische Fragestellungen (bspw. Setzungen von Gründungen, Verformungen von Baugruben, Standsicherheit von Böschungen) mittels numerischer Berechnungen mit der Finite Elemente Methode zu bearbeiten.</p> <p>Bodenmechanisches Laborpraktikum: Von den Studierenden werden bodenmechanische Standardversuche unter Anleitung selbstständig durchgeführt und ausgewertet. Ziel ist das Erlernen des selbstständigen Umgangs mit bodenmechanischen Versuchsaapparaturen sowie die Verknüpfung der theoretischen bodenmechanischen Ansätze mit den Ergebnissen der Laborversuche. Weiterhin sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, selbstständig Eingangswerte für analytische und numerische Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsberechnungen zu ermitteln.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, P/i (4 SWS)
Voraussetz. Teilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Bodenmechanik Ergänzungen: Präsenzzeit: 28 Stunden; Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Bodenmechanisches Laborpraktikum: Laborpraktikum: 70 Stunden; Selbststudium: 20 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Bodenmechanik Ergänzungen: Bewertete Ausarbeitung der Hausübungen Seminarvortrag inkl. mündliche Prüfung (30 min.)</p> <p>Bodenmechanisches Laborpraktikum: Bewertete Ausarbeitung der Laborversuche; Mündliche Prüfung(30 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Grundbau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Grundbau Ergänzungen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der Berechnung und Bemessung im Grundbau. Damit soll die Kompetenz zur Lösung geotechnischer Probleme gestärkt werden.</p> <p>Grundbau Seminar: Die Studierenden lernen anhand eines konkreten Bauprojektes, sich selbstständig mit praxisbezogenen geotechnischen Fragestellungen zu beschäftigen. Dabei arbeiten die Studierenden mit in der Praxis gebräuchlichen Berechnungsprogrammen. Durch Seminarvorträge zu einem ausgewählten Thema aus dem Bereich des Grundbaus soll das Erstellen von Präsentationen, das Vortragen vor einer Gruppe und die anschließende Diskussion geschult werden.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Grundbau Ergänzungen: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Grundbau Seminar: Präsenzzeit: 7 Stunden Selbststudium: 83 Stunden</p>
Studienleistungen	Grundbau Ergänzungen: Hausübung (30–60 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Grundbau Ergänzungen: Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung (30–60 Stunden)
Prüfungsleistung	<p>Grundbau Ergänzungen: Klausur (90 min.)</p> <p>Grundbau Seminar: Bewertete Ausarbeitung zu einem konkreten Bauprojekt, Seminarvortrag inkl. mündliche Prüfung (30 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Baustatik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul“
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>In dieser Vorlesung werden vertiefende Themen der Statik angesprochen. Den ersten und größten Block bilden dabei die Einflussfunktionen. Der Student lernt, was Einflussfunktionen sind und warum Einflussfunktionen zur statischen Analyse von Tragwerken nützlich sind und wie sie eingesetzt werden. In anschaulicher, grafischer Weise wird dann erklärt, wie Einflussfunktionen an statisch bestimmten Tragwerken ermittelt werden können und der Student eignet sich diese Techniken an. Danach werden Einflussfunktionen an statisch unbestimmte Tragwerke behandelt und das Thema wird auf die Analyse von ganzen Tragwerken ausgeweitet, um dem Studenten die Einsicht zu vermitteln, dass die (versteckte) Kinematik das wesentliche Charakteristikum eines Tragwerks ist.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung werden Seile behandelt. Der Student lernt das Tragverhalten von Seilen kennen, lernt wie man Seilpolygone ermittelt und wie natürlich leitet das Thema über zu den Stützlinien und der Student lernt die Stützlinien für verschiedene Lasten zu ermitteln.</p> <p>Im dritten Teil der Vorlesung werden Schubträger behandelt und der Student lernt, wie sich solche Träger unter verschiedener Belastung verformen und lernt, dass Stockwerkrahmen sich wie Schubträger verhalten.</p> <p>Im vierten Teil der Vorlesung wird das Tragkonzept von Spannbandbrücken vorgestellt. Der Student lernt, dass der Balken nach Theorie II. Ordnung und Spannbandbrücken eng verwandt sind und dass auch Bogenbrücken mit aufgeständerter Fahrbahn in diese Klasse gehören.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 240 Stunden
Studienleistungen	Neben den Vorlesungen werden Übungen angeboten. Die von den Studierenden selbständig zu lösenden Übungsaufgaben werden korrigiert zurückgegeben. Die Abgabe der Übungsaufgaben ist freiwillig. Die Anwendung des Stoffes kann in Projektarbeiten geübt werden.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Antike Konstruktionen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Durch die Anwendung moderner Ingenieurmethoden auf antike Konstruktionen werden Möglichkeiten und Grenzen solcher Methoden schnell erfahren und so ein kritisches Verständnis dazu entwickelt. Die eigenständige Ausarbeitung eines mit vielen Unbekannten versehenen Themas in einem ungewöhnlichen Umfeld fördert wissenschaftliches Vorgehen, aber auch ingenieurmäßiges Denken. Weiterhin wird der Blick für die Bedeutung unseres konstruktiven Welterbes geschärft.</p> <p>Die Anwendung ganzheitlicher, antiker Konstruktionsprinzipien auf moderne Bauwerke relativiert den Sinn der heute weit verbreiteten Trennung zwischen architektonischer Planung und statischer Analyse.</p> <p>Durch Zusammenarbeit mit Archäologen (z.B. DAI-Kairo, Universität Heidelberg) wird die Kommunikationsfähigkeit mit anderen Fachkulturen erhöht.</p>
Lehrveranstaltungsarten	S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 24 Stunden</p> <p>Selbststudium: 66 Stunden</p>
Studienleistungen	Ausarbeitung eines selbst gewählten Themas (10–20 Seiten)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Präsentation (20min.) mit anschließendem Fachgespräch
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Bauwerkserhaltung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul“
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage, Baumaßnahmen im Bestand vorzubereiten und fachlich zu begleiten. Sie sind mit den grundlegenden Arbeitsschritten der statisch-konstruktiven Bewertung vertraut und haben Detailkenntnisse zu Untersuchungs- und Instandsetzungsmaßnahmen erworben.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, P/i, EX (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Präsenzzeit
Studienleistungen	Teilnahme an Übungen und Praktikum, Exkursion
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Sonderkapitel des Massivbaus und Numerische Methoden des Massivbaus
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Das Modul gibt einen Einblick in besondere Fragestellungen aus dem Bereich des Massivbaus sowie des konstruktiven Glasbaus. Es dient der Vertiefung von Kenntnissen und Fähigkeiten für besondere Konstruktionen des Massivbaus. Die Studierenden sollen u. a. mit modernen nichtlinearen Berechnungsverfahren für Tragwerke des Massivbaus vertraut gemacht werden und lernen, diese an überschaubaren Aufgaben anzuwenden sowie die dabei erhaltenen Ergebnisse bewerten zu können.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<b>Sonderkapitel des Massivbaus</b> Präsenzzeit;: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden <b>Numerische Methoden des Massivbaus</b> Präsenzzeit;: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	<b>Numerische Methoden des Massivbaus</b> Hausübungen (30–60 Stunden), Fachgespräch (45 min).
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<b>Teilmodul Numerische Methoden des Massivbaus</b> Bearbeiten von Hausübungen (30–60 Stunden) ist Voraussetzung bei erstmaliger Teilnahme an der Prüfung.
Prüfungsleistung	<b>Sonderkapitel des Massivbaus</b> Fachgespräch (45 min.) <b>Numerische Methoden des Massivbaus</b> Fachgespräch (45 min.) Studienleistung)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Spezialfragen der Geotechnik 1
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Spezialtiefbau: Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz zur selbstständigen Problemlösung im Bereich des Spezialtiefbaus. Hierzu werden dem Studierenden Verfahren vermittelt, die bei unterschiedlichen Problemstellungen im Bereich des Spezialtiefbaus zum Einsatz kommen können. Der Studierende wird in die Lage versetzt, über den zielorientierten Einsatz von geotechnischen Maßnahmen zu entscheiden und deren Herstellung, Berechnung und Qualitätssicherung entsprechend dem aktuellen Stand der Technik durchzuführen.</p> <p>Tunnelbau: Den Studierenden werden die Arbeitsweisen der Felsmechanik vorgestellt. Die Studierenden sollen die Fähigkeit zur ingenieurtechnischen Beurteilung von Ausführungsvarianten im Tunnelbau erhalten und Grundkenntnisse in der Planung von Tunnelbauwerken erwerben.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, EX
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Spezialtiefbau: Präsenzzeit: 28 Stunden; Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Tunnelbau: Präsenzzeit: 28 Stunden; Selbststudium: 62 Stunden</p>
Studienleistungen	<p>Spezialtiefbau: Vorlesungsbegleitend wird eine Hausübung (30–60 Stunden) ausgegeben und nach der Abgabe testiert.</p> <p>Tunnelbau: Vorlesungsbegleitend wird eine Hausübung (30–60 Stunden) ausgegeben und nach der Abgabe testiert.</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p>Spezialtiefbau: Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung.</p> <p>Tunnelbau: Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung.</p>
Prüfungsleistung	<p>Spezialtiefbau: Klausur:(90 min.)</p> <p>Tunnelbau: Klausur (90 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Spezialfragen der Geotechnik 2
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Oberflächennahe Geothermie: Die Studierenden erlernen Grundkenntnisse in der Konzeption, Planung und Bemessung von geothermischen Anlagen. Ein weiteres Lernziel ist die Anwendung der grundlegenden Berechnungsverfahren.</p> <p>Umweltgeotechnik: Den Studierenden wird geotechnisches Fachwissen für die Untersuchung, Planung und technisch-wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen und Anlagen im Bereich Altlastensicherung und Altlastensanierung vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Lösungen zur Sicherung und Sanierung von Altlasten selbstständig zu erarbeiten und zu bewerten. Ziel ist die Erlangung von Fach- und Methodenkompetenz für geotechnische Problemstellungen beim Bau und Betrieb von Anlagen im Umweltbereich (Altlasten- und Deponieerkundung, Deponieüberwachung und Sanierung).</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, EX
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Oberflächennahe Geothermie: Präsenzzeit: 28 Stunden; Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Umweltgeotechnik: Präsenzzeit: 28 Stunden; Selbststudium: 62 Stunden</p>
Studienleistungen	<p>Oberflächennahe Geothermie: Vorlesungsbegleitend wird eine Hausübung (30-60 Stunden) ausgegeben und nach der Abgabe testiert.</p> <p>Umweltgeotechnik: Vorlesungsbegleitend wird eine Hausübung (30-60 Stunden) ausgegeben und nach der Abgabe testiert.</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p>Oberflächennahe Geothermie: Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung.</p> <p>Umweltgeotechnik: Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung.</p>
Prüfungsleistung	<p>Oberflächennahe Geothermie: Klausur (90 min.)</p> <p>Umweltgeotechnik: Klausur (90 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Vorbeugender Brandschutz
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul“
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen des vorbeugenden Brandschutzes und sind in der Lage, die Planung von brandschutztechnischen Anlagen nachzuvollziehen und sachgerecht zu beurteilen.
Lehrveranstaltungsarten	VL. Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Graduiertenworkshop
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sollen wissenschaftliches Arbeiten erlernen
Lehrveranstaltungsarten	S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit:: 24 Stunden Selbststudium: 66 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Teilnahme an mindestens 6 Terminen
Prüfungsleistung	Präsentation zum Forschungsvorhaben mit anschließendem Fachgespräch (20 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

## Vertiefung Verkehr

**In der Vertiefung Verkehr sind die Vertiefungsfächer V Verk 1 und V Verk 2 im Umfang von jeweils 12 Credits zu belegen.**

V Verk 1a	Öffentlicher Personennahverkehr
V Verk 1b	Modellierung der Verkehrsnachfrage
V Verk 2a	Verkehrstechnik II
V Verk 2b	Telematikunterstützter Personen- und Güterverkehr

**Im Wahlpflichtbereich "Ergänzung der Vertiefung" sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt von 18 Credits aus folgender Auswahl zu belegen:**

E Ver 1	Praxisseminar Verkehrserhebungen
E Ver 2	Bahnbau und Bahnbetrieb
E Ver 3	Ingenieurvermessung und Geoinformationssysteme
E Ver 4	Nachhaltige Verkehrsinfrastruktur
E Ver 5	Vertiefung Straßenentwurf
V Stra 1a	Konstruktiver Verkehrswegebau

**Im Wahlpflichtbereich "Bauingenieurwesen" mit einem Umfang von insgesamt 12 Credits gilt für die Vertiefung "Verkehr" folgende Regelung:**

- Wenn im Bachelor-Studiengang bereits der Schwerpunkt Verkehr gewählt wurde: Wahl eines Moduls à 12 C oder zweier Module à 6 C aus dem Lehrangebot der Vertiefungen Baubetrieb/Baumanagement, Konstruktiver Ingenieurbau, Numerische Methoden der Tragwerksanalyse, Verkehrswegebau und Geotechnik, Wasser oder Werkstoffe aus dem Master-Studiengang Bauingenieurwesen (inklusive optional der korrespondierenden Schwerpunktmodule aus dem Bachelor-Studium).
- Wenn im Bachelorstudiengang ein anderer Schwerpunkt belegt worden ist: SP Ver I und SP Ver II aus dem Schwerpunkt Verkehr des Bachelor-Studiengangs.

Modulname	Öffentlicher Personennahverkehr
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse bei Planung und Betrieb des ÖPNV erhalten. Sie kennen die wesentlichen Methoden der Nahverkehrs-, Angebots- und Betriebsplanung und können diese selbständig anwenden.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EX (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden; Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Modellierung der Verkehrsnachfrage
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse bei den Ursachen der Mobilität und in der Modellierung der Verkehrsnachfrage erhalten. Sie kennen die wesentlichen Modelltypen und können diese sowohl mittels eigener Rechnungen als auch auf Basis von Planungssoftware anwenden.  Die Studierenden sind in der Lage, selbständig und in Teamarbeit Aufgaben bei der Erstellung eines EDV-gestützten Verkehrsnachfragemodells zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, S (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden; Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausübung (20 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	anerkannte Hausübung (siehe Studienleistung)
Prüfungsleistung	mündl. Prüfung(30 min.) und Hausarbeit (Gruppenarbeit)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Verkehrstechnik II
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über die funktionalen, technischen und organisatorischen Möglichkeiten der kollektiven Beeinflussung des Straßenverkehrs. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Kollektive Leitsysteme“ sind sie in der Lage, die Prinzipien der Verkehrsbeeinflussung einzuordnen und deren verkehrstechnische Umsetzung auf der Basis einschlägiger Richtlinien entsprechend zu begleiten. Die Lehrveranstaltung „Verkehrssimulation“ befähigt die Studierenden, die mikroskopische Modellierung und Simulation von Verkehrsabläufen als Hilfsmittel für die Bewertung von Maßnahmen der Verkehrssteuerung und -lenkung einzusetzen. Sie haben die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anhand eines simulationsgestützten Entwurfs verkehrsabhängiger Lichtsignalanlagen nachgewiesen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Durchführung einer Simulationsstudie zur Bewertung verkehrsabhängiger Lichtsignalanlagen und Vorstellung der Ergebnisse in einem Fachgespräch (20 Min.)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (20 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Telematikunterstützter Personen- und Güterverkehr
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden verfügen über ein breites Verständnis des technisch-organisatorischen Managements von Transport und Verkehr unter besonderer Berücksichtigung der Planung, Steuerung, Realisierung und Kontrolle von Güterflüssen. In der Vorlesung „Transportlogistik“ setzen sich die Studierenden mit den systemtheoretischen Grundlagen logistischer Prozesse und mit deren Umsetzungsmöglichkeiten auf verschiedenen Verkehrsträgern auseinander. Darüber hinaus lernen sie die Prinzipien der informationstechnischen Begleitung von Güterflüssen und die technologischen Möglichkeiten hierzu kennen. In der Vorlesung „Individuelle Leitsysteme“ erwerben die Studierenden wiederum vertiefte Kenntnisse zu modernen Informations- und Kommunikationstechnologien für die Beeinflussung des Straßenverkehrs und für das Flottenmanagement im Güterverkehr. Chancen und Herausforderungen dieser Telematiktechnologien im Verkehrswesen sind ihnen geläufig.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit; 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	2 Fachgespräche ( je 20 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Praxisseminar Verkehrserhebungen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Im Rahmen dieses Seminars haben die Studierenden gelernt, wie eine konkrete Verkehrserhebung vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet wird. Sie können Erhebungs-, Stichproben- und Verfahren der Datenbearbeitung und -auswertung auf eine konkrete Aufgabenstellung anwenden.</p> <p>Die Arbeit erfolgt weitgehend selbstständig in Kleingruppen, ggf. in Abstimmung mit einem Praxispartner.</p>
Lehrveranstaltungsarten	PS (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 10 Stunden</p> <p>Selbststudium: 170 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausarbeit (Gruppenarbeit 20–30 Seiten), Vortrag
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Bahnbau und Bahnbetrieb
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Studierende haben die Grundlagen des Bahnbaus und Bahnbetriebes erlernt. Dadurch sind sie in der Lage, die Trassierung der Fahrwege des spurgeführten Verkehrs nachzuvollziehen und sind mit dem Umgang der grundlegenden Regelwerke zu Unterbau- und Oberbaugestaltung vertraut. Darüber hinaus sollen sie befähigt werden, unter Berücksichtigung der fahrdynamischen Grundlagen einerseits und der Steuerungs- und Signaltechnik andererseits die grundlegenden Prinzipien der Betriebssteuerung und Betriebssicherung des Verkehrsträgers Eisenbahn zu verstehen und anzuwenden. Die betrieblichen Besonderheiten des Personen- und Güterverkehrs sind den Studierenden hierbei geläufig.
Lehrveranstaltungsarten	VL (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Ingenieurvermessung und Geoinformationssysteme
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Ingenieurvermessung:</b>  Ingenieurvermessungen sind Vermessungen im Zusammenhang mit der Aufnahme, Projektierung, Absteckung, Abnahme und Überwachung von Bauwerken und anderen baulichen Anlagen. Die Lehrveranstaltung vermittelt den Studierenden vertiefende Kenntnisse der Ingenieurvermessung im Bauwesen. Dabei werden moderne elektronische Multisensorsysteme und EDV-gestützte Auswertemethoden vertieft behandelt.  Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über die Möglichkeiten der modernen Vermessung im Bauwesen und können Fachbegriffe richtig anwenden und den Aufwand von Vermessungsleistungen abschätzen und beurteilen.</p> <p><b>Geoinformationssysteme:</b>  Geoinformationssysteme (GIS) sind rechnergestützte Systeme, die aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen bestehen.  Mit ihnen können raumbezogene Informationen digital erfasst, verarbeitet, analysiert und präsentiert werden. GIS werden in der Praxis für die vielfältigsten Dokumentations- und Planungsprozesse eingesetzt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bestandteile und Möglichkeiten von Geoinformationssystemen, wobei der Schwerpunkt auf Daten und Anwendungen liegt. Die Studierenden können ein einfaches GIS-Projekt mit einer marktgängigen Software oder einem WEB-GIS bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EL
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Grundkenntnisse in Vermessungskunde
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung: 58 Stunden Selbststudium (inkl. Übungen): 122 Stunden
Studienleistungen	Hausübungen (30–60 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen
Prüfungsleistung	Klausur (2x 60 min.). Bei geringer Teilnehmerzahl auch Fachgespräch (2x30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Nachhaltige Verkehrsinfrastruktur
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden werden durch das Modul für das Thema „Nachhaltigkeit bei Planung und Bau“ sensibilisiert. Sie verfügen über Kenntnisse zu unterschiedlichen Strategien und Maßnahmen für eine nachhaltige Verkehrs- und Stadtplanung und können Kriterien und Indikatoren einer nachhaltigen Planung anwenden. Durch die Behandlung der Zusammenhänge zwischen Planung, Bau, Betrieb, Erhaltung und Rückbau/Recycling von Straßenbefestigungen erlangen die Studierenden ein umfassendes Verständnis über die Auswirkungen von ingenieurtechnischen Entscheidungen auf den Lebenszyklus, Lebensdauer, Wirtschaftlichkeit und Umweltbilanz von Bauwerken der Verkehrsinfrastruktur.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit/Hausübung( 20–30 Seiten) zur Nachhaltigkeit in Verkehrs- und Stadtplanung
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Seminarvortrag zu einem Thema des Bereiches „Lebenszyklus von Verkehrswegebefestigungen“ mit anschließendem Fachgespräch
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Vertiefung Straßenentwurf
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse beim Entwurf von Straßen (Trassierung, Höhenplan, Querschnitt, Knoten) erhalten und können diese für Beispiele anwenden. Sie haben ein praxisrelevantes EDV-Programm zum Straßenentwurf kennengelernt und dieses weitgehend selbständig eingesetzt. Darüber hinaus haben die Studierenden einen Einblick in die praktische Arbeit eines Verkehrsingenieurs im Arbeitsfeld Straßenentwurf bekommen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, S (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	mündliche oder schriftliche Prüfung ( 30-45 min. ), genaue Angaben werden zu Beginn der Lehrveranstaltung getroffen
Anzahl Credits für das Modul	3

## Vertiefung Wasser

**In der Vertiefung Wasser sind zwei der drei Vertiefungsfächer V Was 1, V Was 2 und V Was 3 im Umfang von jeweils 12 Credits zu belegen.**

V Was 1a	Numerische Modelle im Wasserbau
V Was 1b	Gewässerentwicklung, Flussgebiets- und Hochwassermanagement
V Was 2	Siedlungswasserwirtschaft Vertiefungswissen
V Was 3	Geohydraulik und Ingenieurhydrologie

**Im Wahlpflichtbereich "Ergänzung der Vertiefung" sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt von 18 Credits aus folgender Auswahl zu belegen:**

E Was 1	Wasserkraft und Energiewirtschaft
E Was 2	Numerische Modellierung von Strömungs- und Transportprozessen
E Was 3	Siedlungswasserwirtschaft Ergänzung
E Was 4	Grundwasserströmungen und Stofftransport
E Was 5	Geophysik und Geothermie
E Was 6	Gewässerökologie und fischpassierbare Bauwerke
E Was 7	Angewandte Hydraulik

**Im Rahmen der 18 Credits des Wahlpflichtbereichs „Ergänzung der Vertiefung“ kann auch das dritte Vertiefungsfach im Umfang von 12 Credits belegt werden, ebenso weitere Teilmodule aus den Vertiefungsfächern.**

**Im Wahlpflichtbereich "Bauingenieurwesen" mit einem Umfang von insgesamt 12 Credits gilt für die Vertiefung "Wasser" folgende Regelung:**

- Wenn im Bachelor-Studiengang bereits der Schwerpunkt Wasser gewählt wurde: Wahl eines Moduls à 12 C oder zweier Module à 6 C aus dem Lehrangebot der Vertiefungen Baubetrieb/Baumanagement, Konstruktiver Ingenieurbau, Numerische Methoden der Tragwerksanalyse, Verkehr, Verkehrswegebau und Geotechnik oder Werkstoffe aus dem Master-Studiengang Bauingenieurwesen (inklusive optional der korrespondierenden Schwerpunktmodule aus dem Bachelor-Studium).
- Wenn im Bachelorstudiengang ein anderer Schwerpunkt belegt worden ist: SP Was II und SP Was III aus dem Schwerpunkt Wasser des Bachelor-Studiengangs.

Modulname	Numerische Modelle im Wasserbau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Der Einsatz von hydrodynamisch numerischen (HN-) Modellen in der heutigen wasserbaulichen Ingenieurpraxis ist häufig die Grundlage zur Durchführung von Strömungsanalysen in Fließgewässern. Das Teilmodul "Numerische Modelle im Wasserbau" hat daher zum Ziel, die Studierenden mit den elementaren theoretischen Modellgesetzen und Methoden der HN-Modellierung vertraut zu machen und Ihnen erste Einblicke in EDV-gestützte Systeme zur Analyse von hydraulischen Gegebenheiten zu ermöglichen. Dabei sollen durch eine vom Studierenden selbständig – unter Anwendung eines Simulationswerkzeuges – zu bearbeiteten Studienarbeit die Arbeitsschritte dargelegt und das Verständnis der HN-Modellierung gefördert werden. Darüber hinaus werden aktuell behandelte Forschungsthemen im Rahmen der Vorlesungen aufgezeigt.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden, davon Studienarbeit im Umfang von 60 Stunden
Studienleistungen	Als Studienleistung wird die erfolgreiche Bearbeitung und termingerechte Abgabe einer Studienarbeit (60 Stunden) vorausgesetzt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Gewässerentwicklung, Flussgebiets- und Hochwassermanagement
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Im Teilmodul "naturnahe Gewässerentwicklung" erlernen die Studierenden auf Basis wasserbaulicher Grundlagen die Methoden der naturnahen Umgestaltung zur Verbesserung des gesamtökologischen Zustandes der Oberflächengewässer kennen und erlangen vertiefte Kenntnisse in den gewässermorphologischen Ablaufprozessen. Sie beherrschen die in der Ingenieurbiologie zur Anwendung kommenden Bauweisen der naturnahen Umgestaltung und können einfache Planungstätigkeiten durchführen.</p> <p>Nach Abschluss des Teilmoduls „Flussgebiets- und Hochwassermanagement“ sind die Studierenden in der Lage, die Möglichkeiten von Hochwasserschutzstrategien ingenieurpraktisch anzuwenden, Defizite zu erkennen und Ziele zu definieren. Sie können einfache Dimensionierungen von Hochwasserschutzanlagen durchführen, deren Wirkung analysieren und eignen sich Kenntnisse an, wie ein nachhaltiger Hochwasserschutz erreicht werden kann. Darüber hinaus kennen die Studierenden die fachliche Bedeutung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die Oberflächengewässer und die Arbeitsphasen für deren Umsetzung. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse für eine zielgerichtete und optimierte Entwicklung von Oberflächengewässern. Ferner verfügen die Studierenden über die Fähigkeit, die Bewirtschaftungsmöglichkeiten und Nutzung der Oberflächengewässer beurteilen zu können. Im Rahmen dieses Teilmoduls wird den Studierenden eng verknüpft mit aktuellen Forschungsvorhaben erste Einblicke für zum Einsatz kommende Analysewerkzeuge im Flussgebiets- und Hochwassermanagement gegeben.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Siedlungswasserwirtschaft Vertiefungswissen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Dieses Modul hat zum Ziel, die im Rahmen des Vertiefungsstudiums notwendigen Kenntnisse zu vermitteln.</p> <p><b>SWW 05</b> Die EDV stellt im zunehmenden Maße ein wichtiges Handwerkzeug für Ingenieure dar. Deshalb werden im Rahmen des Teilmoduls SWW 5 grundlegende EDV-Tools für den Ingenieur im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft erklärt und angewandt. Der Schwerpunkt liegt bei der Anwendung von Simulationsprogrammen für Kanal und Abwasserbehandlung.</p> <p><b>SWW 06</b> Die Reinigung der Abwässer aus der Industrie, die in Teilmodul SWW 6 behandelt wird, ist eine wichtige Herausforderung der Gewässer Reinhaltung und des sparsamen Umgangs mit Wasserressourcen. Neben speziellen Behandlungsverfahren werden Technologien der Wasserwiederverwendung und Brauchwasseraufbereitung besprochen.</p> <p><b>SWW 08</b> Weitergehende Abwasserreinigungsverfahren und neue Technologien sind der Schwerpunkt des Teilmoduls SWW 8. Insbesondere werden Nanotechnologie-Verfahren und dezentrale Abwasserbehandlungsverfahren erläutert.</p> <p><b>SWW 10</b> Studierende des Teilmoduls SWW 10 -Trinkwasser- haben einen Überblick über die Trinkwasserthematik bzw. -problematik erhalten. Sie kennen verschiedene Trinkwassergewinnungsanlagen und -aufbereitungstechniken. Sie können Trinkwasserverteilungssysteme und -speicher auslegen und bewerten. Studierende des Teilmoduls haben grundlegendes und weiterführendes gesetzliches Wissen im Bereich der Trinkwasserverordnung. Außerdem besitzen sie Kenntnisse über Wasserversorgungstechniken. Ferner sind die Studierende bezüglich der weltweiten Trinkwasserproblematik sensibilisiert worden und besitzen Kenntnisse über Wasserversorgungssysteme für den Katastrophenfall sowie für den Einsatz in Entwicklungsländern.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 240 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	2 Teilklausuren (90-180 min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Geohydraulik und Ingenieurhydrologie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Der Studierende erwirbt ein solides Wissen über alle bedeutenden Aspekte der Strömungs- und Transportprozesse in der Geo (Hydro)sphäre, sowohl im Hinblick auf die theoretischen Grundlagen als auch der numerischen Lösungsverfahren.</p> <p>In einem Teilmodul werden die mannigfaltigen Aspekte der Analyse von hydrologischen Prozessen mittels stochastischer Verfahren vorgestellt. In dem anderen Teilmodul werden Verfahren der ingenieurhydrologischen, deterministischen Simulation von NA- Prozessen und der Einzugsgebietsmodellierung erörtert.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 120 Stunden</p> <p>Selbststudium: 240 Stunden</p>
Studienleistungen	Vortrags-Kolloquium bzw. Fachgespräch (30 min.) für Jedes Teilmodul
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<p>Hydromechanik 3: Klausur (60 min.) /Fachgespräch (30 min.) bzw. Hausübung mit Kolloquium (30 Stunden)</p> <p>Allgemeine Hydrogeologie, Hydrologie der Oberflächengewässer und Stochastische Methoden der Hydrologie: Klausur (90 min.) bzw. Hausübung mit Kolloquium (30 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Wasserkraft und Energiewirtschaft
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Dieses Modul hat zum Ziel, den Studierenden Kenntnisse über die Planung und den Betrieb von Wasserkraftanlagen sowie die Grundlagen der Energiewirtschaft zu vermitteln. Dabei lernen die Studierenden im Teilmodul Wasserkraftanlagen zunächst die hydrologischen, hydraulischen und energetischen Grundkenntnisse sowie verschiedene Anlagentypen kennen. Sie werden damit befähigt für verschiedene Standorte geeignete Anlagen auszuwählen. In begleitenden Übungen wird dazu weiter die Fähigkeit vermittelt, Vordimensionierungen sowie Leistungspläne für Wasserkraftanlagen zu erstellen. Neben den technischen Aspekten werden die ökologischen Anforderungen beim Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen vermittelt.</p> <p>Das Teilmodul Energiewirtschaft und Stromerzeugung vermittelt den Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die Zusammenhänge der jeweiligen energetischen Umwandlungsprozesse und deckt dabei eine weite Bandbreite der Energietechnik ab. Darüber hinaus wird auf die Energieverteilung, die Marktliberalisierung sowie das Kyoto-Protokoll eingegangen. Damit besitzen die Studierenden ein breites Grundlagenwissen als Basis für eine fachliche Arbeit. Durch Praxisbeispiele und eine abschließende Exkursion wird die Befähigung zum Lösen ingenieurpraktischer Aufgaben weiter unterstrichen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, EX (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Wasserkraftanlagen: Klausur (90 min.) Energiewirtschaft und Stromerzeugung: Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Numerische Modellierung von Strömungs- und Transportprozessen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden erwerben solide wissenschaftliche Kenntnisse auf dem Gebiet modernen Methoden der numerischen Berechnung von Strömungs- und Transportvorgängen in der Geosphäre.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90 min.) bzw. Hausübung mit Kolloquium (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Siedlungswasserwirtschaft Ergänzung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Lehrinhalte sollen den Studierenden Kenntnisse in speziellen Themen der Siedlungswasserwirtschaft vermitteln, die durch die Durchführung diverser FuE Vorhaben in den entsprechenden Themenbereichen sehr eng an die Forschungstätigkeit anknüpfen. Die Studierenden werden hierdurch an die Forschung herangeführt, so dass hier ein Weg zur Promotion sehr gut anschließen kann.</p> <p><b>SWW 09</b></p> <p>Das Teilmodul SWW 9 „Wasserchemie“ liefert den Studierenden Grundwissen aus den Bereichen allgemeine und analytische Chemie sowie den theoretischen Hintergrund zu den Prozessen in der Wasserbehandlung und ergänzt diese durch den analytischen Praktikumsteil, in dem die Studierenden Basisverfahren der Analytik im Wasserbereich selbst durchführen. Die Wasserchemie stellt eine Grundlagenkompetenz für die wissenschaftliche Tätigkeit dar, so dass durch dieses Teilmodul insbesondere Fertigkeiten für die Bearbeitung von wasser- und abwasserbezogenen Studien- und Masterarbeiten sowie für FuE-Vorhaben erlernt werden.</p> <p><b>SWW 11</b></p> <p>Das Teilmodul SWW 11 „Immissionsschutz“ vermittelt dem Studierenden Inhalte, die über die eigentliche Abwasserableitung und -behandlung hinausgehen. Infolge steigender Anforderungen an den Immissionsschutz sowie Konfliktsituationen durch Annäherung der Bebauungsgrenzen an Abwasseranlagen gewinnt der Immissionsschutz im Bereich Abwasser mehr und mehr Gewicht. Ein/e Planungsingenieur/in sollte deshalb die Grundzüge des Immissionsschutzes aus juristischer wie auch technischer Sicht kennen und sich mit den Verfahren zur Emissionsminderung auseinandersetzen. Der Themenkomplex „Immissionsschutz“ wird im Rahmen von FuE-Vorhaben gegenwärtig viel gefragt, so dass auch hier ein Weg zu einer wissenschaftlichen Tätigkeit geebnet wird.</p> <p><b>SWW 12</b></p> <p>Das Teilmodul SWW 12 „Energie aus Abwassersystemen, Biogas-erzeugung aus Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen“ vermittelt dem Studierenden Kenntnisse über die energetische Nutzung von Abwasser und Abwasserinhaltsstoffen. Über die Klärgasgewinnung im Abwasserbereich wird zur Biogasgewinnung im Agrarsektor übergeleitet, weil beide Verfahren technisch eng verwandt sind. Erneuerbare Energien und Reduzierung der Treibhausgasemissionen sind hier die alles verbindenden Stichworte.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (6 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 180 Stunden
Studienleistungen	

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60–180 min.) oder Fachgespräch (15–45 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9

Modulname	Grundwasserströmungen und Stofftransport
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Im ersten Teil werden die qualitativen Aspekte der Hydrogeologie des Untergrundes, behandelt, während sich der zweite Teil mit der quantitativen Analyse der Hydraulik des Grundwassers und des Stofftransportes innerhalb desselben befasst.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hausübung mit Kolloquium (30 Stunden)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Geophysik und Geothermie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Der Student erwirbt ein solides Wissen über alle bedeutenden Aspekte der geophysikalischen Quantifizierung des Untergrundes sowie der Grundlagen der Geothermie als Möglichkeit der regenerativen Energienutzung.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Vortrags-Kolloquium bzw. Fachgespräch (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Gewässerökologie und fischpassierbare Bauwerke
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Das Modul besteht aus zwei Teilmodulen. Das erste Teilmodul hat zum Ziel, im Gesamtkontext der wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Praxis ein Verständnis für grundlegende ökologische Zusammenhänge in Gewässern und die Auswirkungen menschlicher Eingriffe zu vermitteln, insbesondere vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Im zweiten Teilmodul werden den Studierenden die Grundlagen und wichtigsten Fachbegriffe der Fischökologie vermittelt. Kombiniert mit dem erworbenen Wissen über Beeinträchtigungen durch Querbauwerke entwickeln sie ein vertieftes Verständnis für die Probleme der Migration von Fischen und anderer Lebewesen an Stau- und Wasserkraftanlagen. Die Studierenden lernen die Grundlagen der baulichen und ökologischen Maßnahmen zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit und des Fischschutzes. Sie können die wichtigsten Typen von Fischwanderhilfen konzipieren und bemessen. Bei Bedarf werden die spezifischen Hydraulik-Kenntnisse aufgefrischt. Die Studierenden verstehen die Prinzipien und Kriterien der „Ökologischen Verbesserungen“ an Wasserkraftanlagen nach EEG.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü, P/i (4 SWS)
Voraussetzungen für die	

Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Praktikumsbericht (15–30 Seiten) für LV Gewässerökologie für Ingenieure
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60–90 min) bzw. Fachgespräch (30 min) für LV Fischschutz und Fischdurchgängigkeit an Stau- und Wasserkraftanlagen
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Angewandte Hydraulik Hydrometrisches Praktikum Hydraulik der Sonderbauwerke in der Stadtentwässerung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Hydrometrisches Praktikum:</p> <p>Die Studierenden lernen die wichtigsten grundlegenden und einige fortgeschrittene Messverfahren in der Hydro-metrie kennen. Sie rekapitulieren das hydromechanische Basiswissen und verstehen die physikalischen Hintergründe der Funktionsweise. Sie verstehen die hydrometrischen Methoden mit ihren Einsatzbedingungen und Einsatzgrenzen.</p> <p>Sie lernen die wichtigsten Geräte und deren Einsatzgrenzen und Handhabung kennen. Sie führen eigene Messungen durch, protokollieren diese, werten die Messdaten aus und stellen die Ergebnisse dar. Sie erfahren an eigenen Anwendungsbeispielen die Fehlereinflüsse und lernen deren Auswirkungen auf das Endergebnis kennen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren in einem Fachgespräch über Methodik und Fehlereinflüsse.</p> <p>Hydraulik der Sonderbauwerke in der Stadtentwässerung:</p> <p>Die Studierenden lernen die in der Abwasserhydraulik maßgeblichen Strömungsphänomene kennen. Sie rekapitulieren die hydromechanischen Grundlagen und Berechnungsweisen. Sie verstehen den konstruktiven Aufbau von Sonderbauwerken und lernen die baulich-konstruktiven Voraussetzungen für eine gute Funktion kennen. Die Studierenden lernen und verstehen die sich in Sonderbauwerken abspielenden Strömungsphänomene und deren Berechnungsmethodik.</p> <p>Die Studierenden erlernen die wichtigsten Fachbegriffe der Abwasserhydraulik, der Mischentwässerung und der Mischwasserentlastung. Sie haben Einblick in die wichtigsten Arbeitsblätter und das Regelwerk. Sie verstehen die Hintergründe der Regeln und lernen teilweise auch, diese kritisch zu beurteilen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S, Ex (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Studienleistungen	Hydrometrisches Praktikum: 2 Berichte über Messübungen (10–20 Seiten); innerhalb einer Gruppe (3 bis 4 Studierende) müssen alle 4 Messübungen vertreten sein
Voraussetzung für Zu-	

lassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Hydrometrisches Praktikum: Kolloquium über durchgeführte Messübungen und Berichte (60 min) Hydraulik der Sonderbauwerke in der Stadtentwässerung: Klausur (60 min)
Anzahl Credits für das Modul	6

Vertiefung Numerische Methoden der Tragwerksanalyse

**In der Vertiefung Numerische Methoden der Tragwerksanalyse sind zwei der drei Vertiefungsfächer V NumTrag 1, V NumTrag 2 und V NumTrag 3 im Umfang von jeweils 12 Credits zu belegen.**

V NumTrag 1 Numerische Mechanik  
 V NumTrag 2 Baustatik (=V Kons 5)  
 V NumTrag 3 Experimentelle Mechanik

**Im Wahlpflichtbereich "Ergänzung der Vertiefung" sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt von 18 Credits aus folgender Auswahl zu belegen:**

E NumTrag 1 Grundlagen der Finite-Elemente Methode  
 E NumTrag 2 Simulationsbasierte Parameteridentifikation und Zustandsüberwachung  
 E NumTrag 3 Modellbildung und Programmiergerechte Verfahren der Stabstatik  
 E NumTrag 4 Mehrskalmethoden  
 E NumTrag 5 Finite-Elemente-Methoden hoher Genauigkeit  
 E NumTrag 6 Tensegrity-Strukturen  
 E NumTrag 7 Simulationsmethoden für Windkraftanlagen  
 E NumTrag 8 Kontinuumsmechanik  
 E NumTrag 9 Analytische und numerische Berechnung von Energieerzeugungsanlagen in der Wasser- und Windkraft  
 E NumTrag 10 Vektor- und Tensoranalysis  
 V Kons 1 Massivbau – Ingenieurbauwerke  
 V Kons 2a Holzbau Vertiefung – Hallen- und Brückentragwerke  
 V Kons 2b Holzbau Vertiefung – Holzhausbau, Bewertung und Instandsetzung von Holztragwerken  
 V Kons 4a Bodenmechanik  
 V Kons 4b Grundbau

**Im Rahmen der 18 Credits des Wahlpflichtbereichs „Ergänzung der Vertiefung“ kann auch das dritte Vertiefungsfach im Umfang von 12 Credits belegt werden, ebenso weitere Teilmodule aus den Vertiefungsfächern.**

**Im Wahlpflichtbereich "Bauingenieurwesen" mit einem Umfang von insgesamt 12 Credits gilt für die Vertiefung "Numerische Methoden der Tragwerksanalyse" folgende Regelung:**

- Wenn im Bachelor-Studiengang bereits der Schwerpunkt Numerische Methoden der Tragwerksanalyse gewählt wurde: Wahl eines Moduls à 12 C oder zweier Module à 6 C aus dem Lehrangebot der Vertiefungen Baubetrieb/Baumanagement, Konstruktiver Ingenieurbau, Verkehr, Verkehrswegebau und Geotechnik, Wasser oder Werkstoffe aus dem Master-Studiengang Bauingenieurwesen (inklusive optional der korrespondierenden Schwerpunktmodule aus dem Bachelor-Studium).
- Wenn im Bachelorstudiengang ein anderer Schwerpunkt belegt worden ist: SP NumTrag I und SP NumTrag II aus dem Schwerpunkt Numerische Methoden der Tragwerksanalyse des Bachelor-Studiengangs.

Modulname	Numerische Mechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Numerische Mechanik I – Lineare Finite-Elemente-Methoden</b></p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse zur linearen Mechanik drei- und zweidimensionaler Kontinua und zur Finite-Elemente-Methode für eindimensionale Kontinua und Fachwerkstrukturen. Sie haben das rudimentäre Grundwissen zur Numerischen Mechanik in einer kurzen Zusammenfassung der Bachelor Grundlagenmodule Mechanik I bis III erreicht.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Impulsbilanz und Neumann-Randbedingungen der dreidimensionalen Elastodynamik in das Prinzip der virtuellen Verschiebungen zu überführen sowie die Äquivalenz des Hamilton-Prinzips zu erkennen. Darauf aufbauend sind die Studierenden fähig, ebene und räumliche lineare und hochpolynomige Lagrange-Finite-Elemente für statisch und dynamische Analysen zu entwickeln, in einem Programm zu implementieren und zu Strukturanalysen einzusetzen. Klassische Finite-Elemente (Dreieck, Viereck, Tetraeder, Quader, Lagrange und Serendipity) können von den Studierenden als Sonderfall der entwickelten generalisierten p-Finite-Elemente-Methode verstanden und eingesetzt werden. Ferner verstehen die Studierenden, hierarchische Legendre-Polynome und die isogeometrische Finite-Element-Methode als alternative Konzepte zur Generierung höherwertiger Ansatzfunktionen. Schließlich erreichen die Studierenden einen Kenntnisstand, der es ihnen erlaubt, ein individuelles Finite-Elemente-Programm zu entwickeln, zu verifizieren und für Strukturanalysen anzuwenden.</p> <p><b>Numerische Mechanik I – Lineare Strukturdynamik</b></p> <p>In dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Fähigkeiten erworben, Aufgabenstellungen der linearen Strukturdynamik semianalytisch und numerisch zu lösen. Mithilfe der Eigenwertanalyse, der modalen Zerlegung, analytischen Lösung der entkoppelten Bewegungsgleichungen und der modalen Superposition sind die Studierenden in der Lage, zeitveränderliche Probleme der Baudynamik semianalytisch zu lösen. Ebenso haben die Studierenden die Methode der modalen Reduktion kennengelernt und können diese anwenden. Weiterhin sind die Studierenden mit verschiedenen Verfahren der numerischen Zeitintegration vertraut. Sie sind in der Lage, ihr individuelles Finite-Elemente-Programm zur Analyse dynamisch beanspruchter Tragwerke zu erweitern, zu verifizieren und anzuwenden.</p> <p><b>Numerische Mechanik II – Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden</b></p>

	<p>Auf Basis des Verständnisses der grundsätzlichen Beschreibung materiell und geometrisch nichtlinearer Elastomechanik sind die Studierenden fähig, die Finite-Elemente-Diskretisierung auf die nichtlineare Betrachtungsweise zu erweitern, die resultierenden FE-Gleichungen zu linearisieren und in das individuelle FE-Programm zu implementieren. Zur geometrisch nichtlinearen Berechnung und Stabilitätsanalyse von Strukturen verstehen die Studierenden iterative Lösungsverfahren, bei Last-, Verschiebungs- und Bogenlängenkontrolle sowie erweiterte Systeme zur Ermittlung kritischer Lastzustände. Die entsprechenden Algorithmen können von den Studierenden in das bestehende Finite-Elemente-Programm implementiert, dort getestet und zu nichtlinearen Strukturberechnungen angewendet werden.</p> <p><b>Numerische Mechanik II – Nichtlineare Strukturdynamik</b>  In dieser Lehrveranstaltung erlangen die Studierenden das notwendige Wissen, wie auch im Fall einer geometrisch nichtlinearen Betrachtung, wie eine numerisch stabile und geeignet numerisch dissipative zeitliche Integration der Strukturdynamik realisierbar ist. Insbesondere kennen die Studierenden die numerische Instabilität klassischer Integrationsverfahren und wissen, wie diese Verfahren zu energieerhaltenden oder -dissipierenden Algorithmen modifiziert werden können. Zusätzlich verstehen sie die auf natürliche Weise numerisch stabilen Algorithmen der Galerkin-Klasse. Als Abschluss des Moduls Numerische Mechanik sind die Studierenden in der Lage, die nichtlineare Dynamik in ihrem individuellen Finite-Elemente-Programm umzusetzen. Die Studierenden können dieses Programm zur realitätsnahen Simulation seismisch erregter Tragwerke und zur dynamischen Simulation des Stabilitätsversagens von realen Tragwerken einsetzen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Numerische Mechanik I :</p> <p>Präsenzzeit: 60 Stunden</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p> <p>Numerische Mechanik II:</p> <p>Präsenzzeit: 60 Stunden</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p>
Studienleistungen	<p>Numerische Mechanik I: Hausarbeit zur FEM-Entwicklung und Anwendung im Computerlabor (20–30 Seiten)</p> <p>Numerische Mechanik II: Hausarbeit zur FEM-Entwicklung</p>

	und Anwendung im Computerlabor (20–30 Seiten)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Numerische Mechanik I: Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.) Numerische Mechanik II: Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Baustatik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul“
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>In dieser Vorlesung werden vertiefende Themen der Statik angesprochen. Den ersten und größten Block bilden dabei die Einflussfunktionen. Der Student lernt, was Einflussfunktionen sind und warum Einflussfunktionen zur statischen Analyse von Tragwerken nützlich sind und wie sie eingesetzt werden. In anschaulicher, grafischer Weise wird dann erklärt, wie Einflussfunktionen an statisch bestimmten Tragwerken ermittelt werden können und der Student eignet sich diese Techniken an. Danach werden Einflussfunktionen an statisch unbestimmte Tragwerke behandelt und das Thema wird auf die Analyse von ganzen Tragwerken ausgeweitet, um dem Studenten die Einsicht zu vermitteln, dass die (versteckte) Kinematik das wesentliche Charakteristikum eines Tragwerks ist.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung werden Seile behandelt. Der Student lernt das Tragverhalten von Seilen kennen, lernt wie man Seilpolygone ermittelt und wie natürlich leitet das Thema über zu den Stützlinien und der Student lernt die Stützlinien für verschiedene Lasten zu ermitteln.</p> <p>Im dritten Teil der Vorlesung werden Schubträger behandelt und der Student lernt, wie sich solche Träger unter verschiedener Belastung verformen und lernt, dass Stockwerkrahmen sich wie Schubträger verhalten.</p> <p>Im vierten Teil der Vorlesung wird das Tragkonzept von Spannbandbrücken vorgestellt. Der Student lernt, dass der Balken nach Theorie II. Ordnung und Spannbandbrücken eng verwandt sind und dass auch Bogenbrücken mit aufgeständerter Fahrbahn in diese Klasse gehören.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 240 Stunden
Studienleistungen	Neben den Vorlesungen werden Übungen angeboten. Die von den Studierenden selbständig zu lösenden Übungsaufgaben werden korrigiert zurückgegeben. Die Abgabe der Übungsaufgaben ist freiwillig. Die Anwendung des Stoffes kann in Projektarbeiten geübt werden.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Experimentelle Mechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Experimentelle Mechanik I – Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich</b></p> <p>Die Studierenden kennen wichtige Grundlagen der Signalanalyse, die es ihnen erlauben, die Messdaten aus einem Experiment zu analysieren, aufzubereiten und zu bewerten. Dabei kennen sie sowohl deterministische als auch stochastische Signale und sind in der Lage, den Einfluss von Störgrößen (in realen Messungen unvermeidlich) zu diskutieren. Die Studierenden sind fähig, mit Messdaten umzugehen und die aus den Messdaten ableitbaren Kenngrößen (Parameter) kritisch zu beurteilen. Sie sind in der Lage, numerischen Auswertalgorithmen (z.B. FFT, Korrelation) einzusetzen. Die Studierenden sind befähigt, ihre erlernten vertieften Kenntnisse in Bezug auf den Computereinsatz bei der Signalanalyse und die Entwicklung kleiner Programme (MATLAB) zur Erstellung von Diagrammen, Kenngrößen und dem Verwalten und Ablegen von Daten umzusetzen.</p> <p><b>Experimentelle Mechanik I – Messgeber, Messgrößen und experimentelle Parameterbestimmung</b></p> <p>Die Studierenden haben elementare Kenntnisse über das Messen mechanischer Größen (Kraft, Weg, Beschleunigung, Dehnung, etc.) und die experimentelle Bestimmung von Werkstoff- und Materialparametern erlernt. Sie sind in der Lage, die Angaben in technischen Datenblättern zu lesen und die Übertragungsfunktionen und die Frequenzgänge der Messgeber und der gesamten Messkette für den auszuführenden Versuch zusammenzustellen. Sie sind fähig, Messdaten sowie Kenngrößen (Systemparametern) mittels der Signalanalyse zu identifizieren, die sie dann mit der Modellanalyse vergleichen können. Die Studierende haben Kenntnisse über die Signalanalyse erworben und die Randbedingungen/Einschränkungen von praktischen Versuchen kennengelernt und vertieft. Dadurch sind sie in der Lage, experimentell bestimmten Parameter in Hinblick auf die Vergleichbarkeit mit analytischen/numerischen Modellergebnisse zu beurteilen.</p> <p><b>Experimentelle Mechanik II – Identifikation von Strukturparametern</b></p> <p>Aufbauend auf den Kenntnissen der analytischen und numerischen Mechanik kennen die Studierenden die Begriffe 'Übertragungsverhalten' und 'Frequenzgang' linearer Strukturmodelle, welche elementar für die experimentelle Parameteridentifikation von Struktur- und Werkstoffparametern</p>

	<p>sind.</p> <p>Die Studierenden haben dabei ihre Kenntnisse in der Modellierung und Berechnung strukturmechanischer Modelle mit Hilfe der Finiten Elemente Methode (FEM) vertieft. Dadurch kennen sie die Modelle, die der Vorhersage/Simulation des experimentell zu beobachtenden, strukturmechanischen Verhaltens unter statischen und dynamischen Belastungen dienen. Sie wissen, dass diese Modelle analytische Parameter liefern, die mit den aus dem Test gewonnenen Parametern verglichen werden können. Sie haben gelernt, dass eine Unvollständigkeit von Messinformationen die entscheidende Güte der Parameteridentifikation bestimmt.</p> <p>Zudem haben die Studierenden an einfachen Beispielen die prinzipiellen Begrifflichkeiten und Vorgehensweisen der modellgestützten Parameteridentifikation kennengelernt. Dabei haben sie eigene Erfahrungen bei der Anwendung eines Verfahrens der sensitivitätsbasierten Modellkorrektur gesammelt. Abschließend haben sie einen Überblick über weitere, aktuelle Ansätze der Parameteridentifikation kennengelernt.</p> <p>Die Studierenden sind an Ende dieses Teilmoduls in der Lage, numerische Simulationen mit Hilfe von bestehenden, in MATLAB entwickelte Lehr- und Übungsprogrammen durchzuführen, die sowohl auf simulierte als auch experimentell bestimmte Messdaten angewendet werden.</p> <p><b>Experimentelle Mechanik II – Einführung in die experimentell gestützte Materialmodellierung</b></p> <p>In diesem Teilmodul haben die Studierenden die Arbeitsgebiete der experimentellen Werkstoffmechanik kennengelernt. Sie kennen sowohl die experimentelle Mechanik, eine geeignete Materialtheorie, als auch die zugehörige numerische Umsetzung im Rahmen der Finite-Elemente-Methode. Sie haben den industriellen Praxisbezug anhand von Laborversuchen beziehungsweise virtuellen Laborversuchen mittels ausgewählten Materialien und Versuchständen kennengelernt. Die Studierenden haben einen Einblick in die experimentell gestützte, phänomenologische Materialmodellierung erhalten und die dazu benötigten Grundwerkzeuge erlernt.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (8 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p><b>Experimentelle Mechanik I</b></p> <p>Präsenzzeit: 60 Stunden</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p>

	<b>Experimentelle Mechanik II</b> Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Experimentelle Mechanik I: Versuchsbericht/Hausarbeit (20–30 Seiten) Experimentelle Mechanik II: Versuchsbericht/Hausarbeit (20–30 Seiten)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	<b>Experimentelle Mechanik I:</b> Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.) <b>Experimentelle Mechanik II:</b> Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	12

Modulname	Grundlagen der Finite-Elemente-Methode
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Aufbauend auf den Modulen Mechanik I bis III und Baustatik I lernen die Studierenden in diesem Modul die Prinzipien und Zusammenhänge der Finite-Elemente-Methode anhand von eindimensionalen Elementen und Systemen sowie räumlichen und ebenen Fachwerkstrukturen. Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Entwicklung des Prinzips der virtuellen Verschiebungen auf Basis der Differentialgleichungen der statischen und dynamischen Mechanik und Strukturmechanik. Ferner sind die Studierenden mit der Finite-Elemente Diskretisierung eindimensionaler elastodynamischer Kontinua und Fachwerkstäbe vertraut und können diese numerische Methode zur Berechnung räumlicher Fachwerkstrukturen unter statischen und dynamischen Einwirkungen erweitern. Schließlich erreichen die Studierenden einen Kenntnisstand, der es ihnen ermöglicht, Raumfachwerke zu modellieren und diese mithilfe der Finite-Elemente-Methode zu berechnen. Ferner erwerben die Studierenden Grundkenntnisse der numerischen Methoden unter Einwirkung statischer und dynamischer Lasten und vorgegebenen Deformationen kennen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden; Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit (20–30 Seiten) zur FEM-Entwicklung und Anwendung im Computerlabor
Vorauss. für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Simulationsbasierte Parameteridentifikation und Zustandsüberwachung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Aufbauend auf den Modulen Mechanik I bis III haben die Studierenden die Verfahren der Parameteridentifikation und der Zustandsüberwachung (SHM Structure Health Monitoring) von Tragwerken auf Basis modaler Parameter kennengelernt und einen Einblick in die Anwendung dieser Verfahren im konstruktiven Ingenieurbau erhalten. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der modalen Beschreibung linearer Mehrfreiheitsgradsysteme und die

	<p>Berechnung der dynamischen Antwort anzuwenden. Studierende sind in der Lage, mit Hilfe der Verfahren der modellgestützten Parameteridentifikation Informationen über die Steifigkeit, Masse und Dämpfung zu gewinnen. Sie sind fähig,</p> <p>aus der dynamischen Antwort mit Hilfe der Verfahren modellgestützten Parameteridentifikationen Informationen über die Steifigkeit, Masse und Dämpfung zu gewinnen. Die Studierenden sind in der Lage, aus den Antworten eines Systems auf wichtige Systemparameter (modale Parameter, Strukturparameter) zu schließen und deren Qualität zu beurteilen.</p> <p>Mit Hilfe dieses Ansatzes sind sie befähigt, insbesondere numerische Modellierung und reale Messungen (Modellkorrektur und Modellvalidierung) einander anzupassen. Die Studierenden haben an ausgewählten Verfahren die Leistungsbreite, Voraussetzungen und Restriktionen der Identifikation von Strukturparametern kennengelernt und sind dadurch in der Lage, deren Anwendungsbereiche für reale Baukonstruktionen abzuschätzen.</p> <p>Studierende sind fähig, unter Beobachtung der zeitlichen Veränderung der Strukturparameter und unter Berücksichtigung von Umgebungseinflüssen (z.B. Temperatur) und von allgemeinen Störeinflüssen kontinuierlich den Zustand einer Tragstruktur zu überwachen (SHM Structure Health Monitoring).</p> <p>Die Studierenden verstehen die Ansätze und Möglichkeiten dieses Ansatzes der Zustandsüberwachung.</p> <p>Die Studierende sind in der Lage, ihr durch das Modul gewonnene Wissen anhand numerischer Simulationsrechnungen umzusetzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, sich einen Zugang zu den grundlegenden Problematiken der Systemidentifikation und der Zustandsüberwachung zu beschaffen und dadurch die Qualifikation und Erfahrung im Bereich der Anwendung numerischer Simulationsverfahren erhalten.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Vorauss. für die Teilnahme am Modul	
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden; Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit zur simulationsbasierten Parameteridentifikation und Zustandsüberwachung im Computerlabor
Vorauss. für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Modellbildung und programmiergerechte Methoden der Stabstatik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Aufbauend auf den Modulen Mechanik I bis III und Baustatik I lernen die Studierenden in diesem Modul die Methoden der strukturechnischen Modellbildung mit den wesentlichen Aspekten der Annahmen des Spannungszustands und der sich einstellenden Kinematik kennen. Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Entwicklung des Verschiebungsgrößenverfahrens für zwei und dreidimensionale Balken- und Balkentragwerke sowie dessen computer-gestützte Umsetzung in den Matrizenmethoden der Statik. Ferner verstehen die Studierenden dieses Verfahren als Finite-Elemente-Diskretisierung mit Hermite-Ansätzen sowie der Transformation und Zusammenfassung der Elementsteifigkeiten zu Tragwerkssteifigkeiten in globalen Koordinaten. Mit den erlernten Methoden sind die Studierenden in der Lage realitätsnahe zwei- und dreidimensionale Bauingenieurstrukturen auch bei einem hohen Grad an statischer Unbestimmtheit zu lösen und qualifiziert zu bewerten. Sie nutzen souverän die Nachlaufrechnung zur Darstellung und Interpretation der Schnittgrößen und des Tragverhaltens
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit (20–30 Seiten) zur Modellbildung und computer-gestützten statischen Analyse eines Rahmentragwerks
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Mehrskalenmethoden
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden kennen die Konzepte monolytischer Verfahren der Modellbildung und Finite-Elemente-Simulation auf der Mikro-, Meso- und Makroebene. Sie kennen analytische und numerische Homogenisierungsmethoden und sind in der Lage sie zur Simulation heterogener Materialien einzusetzen.</p> <p>Ferner sind die Studierenden sensibilisiert geeignete repräsentative Volumenelemente zu wählen. Auf der Mikroebene verstehen sie die Möglichkeit der Wahl von geeigneten periodischen Randbedingungen. Sie sind in der Lage die Kombination der Finite-Elemente-Methode auf der Mikro- und Makroskala die so genannte Finite-Elemente-Methode im Quadrat zu entwickeln und die resultierenden Gleichungssätze numerisch effizient zu lösen. Die Studierenden sind versiert im Umgang mit Netzgeneratoren in Anwendung zur Diskretisierung komplexer Geometrien der Mikroskala. Final sind die Studierenden in Lage eine Mehrskalensimulation heterogener Materialien im Kontext realer Strukturen durchzuführen und sie qualifiziert zu bewerten.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 60 Stunden</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p>
Studienleistungen	Hausarbeit zur Entwicklung und Anwendung von Mehrskalenmethoden im Computerlabor
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Finite-Elemente-Methoden hoher Genauigkeit
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden kennen die h-, p-, r- und hp-Methoden der Genauigkeitssteigerung mit Finiten Elementen. Sie sind in der Lage, hochpolynomige Ansatzfunktionen für ein-, zwei- und dreidimensionale Finite-Elemente zu entwickeln und in ein bereitgestelltes Basis Finite-Elemente-Programm in MATLAB individuell zu integrieren und anzuwenden. Dabei haben die Studierenden die Fähigkeit erlangt, verschiedenen Konzepte der p-Finite-Elemente-Methode und der ‚isogeometric Analysis‘ auf Basis von Splines zu untersuchen und diese zu verstehen. Schließlich erreichen die Studierenden einen Kenntnisstand, der es ihnen erlaubt, ein individuelles p-Finite-Elemente-Programm hoher Genauigkeitsordnung zu entwickeln, zu verifizieren und für numerische Strukturanalysen anzuwenden.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit (20–30 Seiten) zur Entwicklung und Anwendung von Finite-Elemente-Methoden höherer Genauigkeitsordnung im Computerlabor
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Tensegrity-Strukturen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden kennen die historische Entwicklung, die Definition und Anwendungen tensegrer Strukturen im Ingenieurwesen. Sie sind in der Lage, im Labor erste tensegre Modellstrukturen zu entwickeln und ihre mechanischen Eigenschaften zu erfahren. Sie kennen die Modellbildung und die numerische Simulation tensegrer Strukturen, um diese in einem computergestützten Formfindungsprozess zu nutzen. Final sind die Studierenden in der Lage, in einem kreativen Prozess eine fortschrittliche tensegre Tragsstruktur zu entwickeln, im Modellmaßstab zu bauen und mit Computersimulationen und Experimenten ihre mechanischen Eigenschaften zu analysieren. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, ein individuelles Tensegrity-Tragwerk zu entwickeln und mechanisch zu analysieren.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit (20-30 Seiten) zur Entwicklung einer tensegren Struktur und der Analyse ihrer mechanischen Eigenschaften
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Simulationsmethoden für Windenergieanlagen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In diesem Modul lernen die Studierenden die grundsätzliche Funktionsweise von Windenergieanlagen und die Mechanismen der Energiewandlung kennen. Auf diesen Grundlagen aufbauend lernen die Studierenden Kenntnisse zur Simulation von Windkraftanlagen mit Methoden der numerischen Struktur- und Strömungsanalyse in ihrer grundlegenden Methodik und Anwendung auf Windenergieanlagen verstehen. Teilaspekte die in diesem Sinne von der Lehrveranstaltung abgedeckt werden sind die Simulation der Wellenwirkung auf den Turm von Offshore-Anlagen, die Umströmung des Rotorblatts, die Wirkung der Luftkräfte auf die Maschinenkomponenten und die Struktur, die Rotorblattaerodynamik, die Strukturanalyse unter dynamischen Einwirkungen, die Lebensdaueranalyse von Anlagenkomponenten und die Wechselwirkungen von Luftströmung und Deformation des Rotorblatts. In ihrer Hausarbeit demonstrieren die Studierenden ihre grundlegenden Kenntnisse der Zusammenhänge unterschiedlicher Ein- und Auswirkungen von Windenergieanlagen. Die vertieften Kenntnisse werden anhand von selbständig durchgeführten Simulationsrechnungen ausgewählter Teilsysteme von Windkraftanlagen unter Beweis gestellt.
Lehrveranstaltungsarten	VL (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (45 min.)
Anzahl Credits für das Modul	3

Modulname	Kontinuumsmechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der nichtlinearen Kontinuumsmechanik anzuwenden.</p> <p>Sie besitzen die Fertigkeit, numerische Strukturanalyse bei großen Deformationen durchzuführen.</p> <p>Sie kennen die Kinematik und Kinetik des nichtlinearen Kontinuums und sind fähig, Modelle zu entwickeln und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, sich anhand von Literatur in verwandte Spezialprobleme einzuarbeiten. Sie haben Kenntnisse in der Kontinuumsmechanik, die der theoretische Hintergrund für strukturelle Berechnungen sind.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeit: 60 Stunden</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p>
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (45 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Analytische und numerische Berechnung von Energieerzeugungsanlagen in der Wasser- und Windkraft
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden kennen analytische und numerische Berechnungsverfahren zur strukturmechanischen Analyse von Windenergieanlagen und Wasserkraftanlagen. Sie sind in der Lage analytische und numerische Verfahren der Struktur- und Fluidodynamikberechnung von Windkraftanlagen und Wasserkraftanlagen für die Erstausslegung dieser anzuwenden. Ferner verfügen die Studierenden über die Kompetenz numerische Berechnungsverfahren für Festkörper und Fluide zur Simulation von Details oder ganzen Anlagen anzuwenden. Final können die Studierenden selbständig eine ganzheitliche rechnerische Analyse einer Anlage zur Wandlung erneuerbarer Energien mit einer Kombination analytischer und verschiedener numerischer Methoden durchführen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Vorauss. Teilnahme	
Stud. Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden; Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeit (20–30 Seiten) zur Berechnung oder Simulation einer Komponente einer Wasserkraftanlage oder einer Windenergieanlage
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Vektor - und Tensoranalysis
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p><b>Vektoranalysis</b></p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse zur Topologie des Raumes <math>\mathbb{R}^n</math> und sind in der Lage Teilmengen des <math>\mathbb{R}^n</math> zu klassifizieren. Sie haben des Weiteren eine anschauliche Vorstellung der Begriffe Stetigkeit und Differenzierbarkeit. Die Studierenden können zwischen Wegen, Skalarfeldern und Vektorfeldern unterscheiden und verfügen über physikalische Anwendungen der jeweiligen Begriffe. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage eine notwendige und eine hinreichende Bedingung dafür anzugeben, dass ein Vektorfeld ein Potential besitzt.</p> <p>Außerdem sind die Studierenden fähig, die Länge eines Weges zu berechnen und Vektorfelder entlang von Wegen zu integrieren.</p> <p>Sie verfügen über rudimentäre Kenntnisse zu den Grundlagen der Variationsrechnung. Insbesondere können sie die Euler-Lagrange-Gleichungen zu einem gegebenen Variationsproblem aufstellen.</p> <p>Es herrscht Sicherheit im Umgang mit den Differentialoperatoren Gradient, Divergenz und Rotation, sowie mit dem Laplace-Operator.</p> <p>Abschließend sind die Studierenden in der Lage Skalar- und Vektorfelder über gekrümmte Flächen zu integrieren. Sie wissen, was man unter dem Fluss eines Vektorfeldes durch eine Fläche versteht und können die Integralsätze von Gauß und Stokes sowohl formulieren, als auch einsetzen.</p> <p><b>Tensoranalysis</b></p> <p>In dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden die Fähigkeiten erworben lineare und multilineare Strukturen zu erkennen und mit diesen zu arbeiten. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, Eigenwertprobleme in unendlich-dimensionalen Vektorräumen (Funktionsräumen) zu verstehen. Sie sind außerdem mit dem Konzept des Dualraumes vertraut.</p> <p>Ebenso haben die Studierenden Tensoren als spezielle Typen von multilinearen Abbildungen kennengelernt und können mit diesen rechnen. Sie sind in der Lage praktische Anwendungen der Tensorrechnung zu geben. Darüber hinaus können die Studierenden Differentialrechnung im Kontext von Tensoren betreiben, was die Grundlage für ein rudimentäres Verständnis der Riemannschen Geometrie liefert.</p> <p>Abschließend haben die Studierenden Kenntnisse erworben, die es ihnen ermöglichen die Hilbertraumtheorie im Kontext von speziellen Funktionsräumen (Sobolevräumen) einzusetzen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)

Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Vektoranalysis: Präsenzzeit:60 Stunden; Selbststudium: 30 Stunden  Tensoranalysis: Präsenzzeit:60 Stunden; Selbststudium: 30 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Separate Prüfung der Lehrveranstaltungen Vektoranalysis: Klausur (45 min.) Tensoranalysis: Klausur (45 min.) oder Prüfung des gesamten Moduls: Vektor- und Tensoranalysis: Klausur (90 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Vertiefung Verkehrswegebau und Geotechnik

**In der Vertiefung Verkehrswegebau und Geotechnik sind die Vertiefungsfächer V Stra 1 und V Stra 2 im Umfang von jeweils 12 Credits zu belegen.**

V Stra 1a	Konstruktiver Verkehrswegebau
V Stra 1b	Rheologie und Gebrauchsverhalten von Straßenbaustoffen
V Stra 2a	Bodenmechanik (=V Kons 4a)
V Stra 2b	Grundbau (=V Kons 4b)

**Im Wahlpflichtbereich "Ergänzung der Vertiefung" sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt von 18 Credits aus folgender Auswahl zu belegen:**

V Ver 1a	ÖPNV
V Ver 2a	Verkehrstechnik II
E Ver 2	Bahnbau und Bahnbetrieb
E Ver 3	Ingenieurvermessung und Geoinformationssysteme
E Ver 4	Nachhaltige Verkehrsinfrastruktur
E Ver 5	Vertiefung Straßenentwurf
V Bau 2	Baubetriebswirtschaft
Teilmodul „Fertigungsorganisation und Baustellenmanagement“ aus V Bau 1 Bauorganisation und Bauverfahren	
V Kons 1	Massivbau-Ingenieurbauwerke
V Was 2	Siedlungswasserwirtschaft Vertiefungswissen
V NumTrag 1	Numerische Mechanik
V Werk 1a	Nano- und Mikrostrukturanalyse von Baustoffen
E Kons 4	Spezialfragen der Geotechnik 1
E Kons 5	Spezialfragen der Geotechnik 2
E Bau 6	Recycling von Baustoffen

**Im Wahlpflichtbereich "Bauingenieurwesen" mit einem Umfang von insgesamt 12 Credits gilt für die Vertiefung "Verkehrswegebau und Geotechnik" folgende Regelung:**

- Wenn im Bachelor-Studiengang bereits der Schwerpunkt Straßenbau gewählt wurde: Wahl eines Moduls à 12 C oder zweier Module à 6 C aus dem Lehrangebot der Vertiefungen Baubetrieb/Baumanagement, Konstruktiver Ingenieurbau, Numerische Methoden der Tragwerksanalyse, Verkehr, Wasser oder Werkstoffe aus dem Master-Studiengang Bauingenieurwesen (inklusive optional der korrespondierenden Schwerpunktmodule aus dem Bachelor-Studium).
- Wenn im Bachelorstudiengang ein anderer Schwerpunkt belegt worden ist: SP Stra I und SP Stra III aus dem Schwerpunkt Straßenbau des Bachelor-Studiengangs.

Modulname	Konstruktiver Verkehrswegebau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierende haben die Verfahren zur Dimensionierung von dauerhaften Verkehrswegebefestigungen und zur Qualitätssicherung im Straßenbau erlernt. Sie können empirische und rechnerische Dimensionierungsverfahren selbstständig anwenden. Durch die Bearbeitung der Hausübungen und Laborpraktika in Gruppenarbeit konnten die Studierende ihre Kommunikations- und Organisationskompetenz ausbauen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 41 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	Hausübung „Rechnerische Dimensionierung einer Straßebefestigung“ (ca. 40 Stunden) Laborpraktikum „Erstprüfung von Asphalt“ (ca. 20 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur( 60 min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Rheologie und Gebrauchsverhalten von Straßenbaustoffen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierende haben die grundlegende Kenntnisse über die Rheologie erlernt und beherrschen Stoffgesetze zur Beschreibung des Spannungs-/Verformungsverhalten von viskoelastischen Baustoffen. Die benötigten Modellparameter können Sie aus Ergebnissen von Laborprüfungen identifizieren und in die Stoffmodelle implementieren. Sie haben die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Materialeigenschaften durch den Einsatz verschiedener Baustoffkomponenten, Additiven, Veränderungen der Baustoffherstellung, des Einbaus und der Verdichtung kennen gelernt und im Laborpraktikum vertieft. Durch die Bearbeitung der Haus-/Laborübung in Gruppenarbeit konnten die Studierende ihre Kommunikations- und Methodenkompetenz ausbauen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die	

Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 41 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Haus-/Laborübung „Nachweise der Wirkung von Asphaltmodifikationen durch Laborprüfungen und Stoffmodelle“: Seminarvortrag + mündl. Prüfungskolloquium (ca. 45 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Bodenmechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Bodenmechanik Ergänzungen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über das bodenmechanische Verhalten des Werkstoffes Boden im Zusammenhang mit bautechnischen Aufgaben sowie dessen Implementierung in numerischen Berechnungsverfahren. Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, bodenspezifische Eingangswerte zur Anwendung moderner numerischer Rechenverfahren bei konkreten Fragestellungen in der Geotechnik zu ermitteln und kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sollen befähigt werden typische geotechnische Fragestellungen (bspw. Setzungen von Gründungen, Verformungen von Baugruben, Standsicherheit von Böschungen) mittels numerischer Berechnungen mit der Finite Elemente Methode zu bearbeiten.</p> <p>Bodenmechanisches Laborpraktikum: Von den Studierenden werden bodenmechanische Standardversuche unter Anleitung selbstständig durchgeführt und ausgewertet. Ziel ist das Erlernen des selbstständigen Umgangs mit bodenmechanischen Versuchsaapparaturen sowie die Verknüpfung der theoretischen bodenmechanischen Ansätze mit den Ergebnissen der Laborversuche. Weiterhin sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, selbstständig Eingangswerte für analytische und numerische Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsberechnungen zu ermitteln.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, P/i (4 SWS)

Modulname	Grundbau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Grundbau Ergänzungen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der Berechnung und Bemessung im Grundbau. Damit soll die Kompetenz zur Lösung geotechnischer Probleme gestärkt werden.</p> <p>Grundbau Seminar: Die Studierenden lernen anhand eines konkreten Bauprojektes, sich selbstständig mit praxisbezogenen geotechnischen Fragestellungen zu beschäftigen. Dabei arbeiten die Studierenden mit in der Praxis gebräuchlichen Berechnungsprogrammen. Durch Seminarvorträge zu einem ausgewählten Thema aus dem Bereich des Grundbaus soll das Erstellen von Präsentationen, das Vortragen vor einer Gruppe und die anschließende Diskussion geschult werden.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, S (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Grundbau Ergänzungen: Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h</p> <p>Grundbau Seminar: Präsenzzeit: 7 h Selbststudium: 83 h</p>
Studienleistungen	Grundbau Ergänzungen: Hausübung (30–60 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Grundbau Ergänzungen: Termingerechte Abgabe und erfolgreiche Bearbeitung der Hausübung (30–60 Stunden)
Prüfungsleistung	<p>Grundbau Ergänzungen: Klausur (90 min.)</p> <p>Grundbau Seminar: Bewertete Ausarbeitung zu einem konkreten Bauprojekt, Seminarvortrag inkl. mündliche Prüfung (30 min.)</p>
Anzahl Credits für das Modul	6

Vertiefung Werkstoffe

**In der Vertiefung Werkstoffe sind die Vertiefungsfächer V Werk 1 und V Werk 2 im Umfang von jeweils 12 Credits zu belegen.**

V Werk 1a	Nano- und Mikrostrukturanalyse von Baustoffen
V Werk 1b	Anwendungen und Praxisbeispiele von Hochleistungswerkstoffen
V Werk 2a	Gefüge und Eigenschaften metallischer Werkstoffe
V Werk 2b	Rheologie und Gebrauchsverhalten von Straßenbaustoffen (=V Stra 1b)

**Im Wahlpflichtbereich "Ergänzung der Vertiefung" sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt von 18 Credits aus folgender Auswahl zu belegen:**

E Bau 2 Arbeitssicherheit im Baubetrieb  
 E Bau 4 Bauphysik - Vertiefung  
 V Kons 1 Massivbau - Ingenieurbauwerke  
 V Kons 4b Grundbau  
 E Kons 2 Bauwerkserhaltung  
 E Kons 3 Sonderkapitel und Numerische Methoden des Massivbaus  
 E Kons 4 Spezialfragen der Geotechnik 1  
 E Kons 5 Spezialfragen der Geotechnik 2  
 E Kons 6 Vorbeugender Brandschutz  
 E NumTrag 1 Grundlagen der Finite-Elemente Methode  
 V Stra 1a Konstruktiver Verkehrswegebau

**Im Wahlpflichtbereich "Bauingenieurwesen" mit einem Umfang von insgesamt 12 Credits gilt für die Vertiefung "Werkstoffe" folgende Regelung:**

- Wenn im Bachelor-Studiengang bereits der Schwerpunkt Werkstoffe gewählt wurde: Wahl eines Moduls à 12 C oder zweier Module à 6 C aus dem Lehrangebot der Vertiefungen Baubetrieb/Baumanagement, Konstruktiver Ingenieurbau, Numerische Methoden der Tragwerksanalyse, Verkehr, Verkehrswegebau und Geotechnik oder Wasser aus dem Master-Studiengang Bauingenieurwesen (inklusive optional der korrespondierenden Schwerpunktmodule aus dem Bachelor-Studium).
- Wenn im Bachelorstudiengang ein anderer Schwerpunkt belegt worden ist: SP Werk I und SP Werk II aus dem Schwerpunkt Werkstoffe des Bachelor-Studiengangs.

Modulname	Nano- und Mikrostrukturanalyse von Baustoffen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In diesem Vertiefungsmodul sollen den Studierenden analytische Methoden zur Charakterisierung und Entwicklung moderner Hochleistungswerkstoffe im Bauwesen vermittelt werden. Durch das eigenständige Durchführen von Analysen und der darauffolgenden Auswertung der Ergebnisse erlernen die Studierenden den Umgang mit wissenschaftlichen Fragestellungen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, P/i (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 Stunden Selbststudium: 135 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (30 min.), Klausur (90 min.) oder Präsentation (15min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Anwendungen und Praxisbeispiele von Hochleistungswerkstoffen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	In dem forschungsorientierten Vertiefungsmodul sollen den Studierenden die wissenschaftlichen Hintergründe moderner Hochleistungswerkstoffe im Bauwesen vermittelt werden. Durch den Einblick in Ergebnisse aktueller Forschungsvorhaben erwerben sie Kenntnisse über Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen von grundlagenorientierter und anwendungsbezogener Forschung in Bezug auf Hochleistungswerkstoffe.
Lehrveranstaltungsarten	VL, EX (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (30 min.), Klausur (90 min.) oder Präsentation (15min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Gefüge und Eigenschaften metallischer Werkstoffe
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen den strukturellen Aufbau metallischer und keramischer Werkstoffe und die strukturmechanische Begründung für die Zusammenhänge zwischen Gefüge und mechanischen Eigenschaften. Sie kennen die grundlegenden Theorien über Verformung und Bruch.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind in der Lage, mechanische Eigenschaften und Gefügezustände im Hinblick auf ihre Auswirkungen zu beurteilen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Werkstoffe für bestimmte Anwendungsfälle auszuwählen, Gefügezustände zu optimieren, Schadensfälle zu beurteilen und Problemlösungen zu erarbeiten.</p>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Fachgespräch (30 min.), Klausur (60 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Rheologie und Gebrauchsverhalten von Straßenbaustoffen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierende haben die grundlegende Kenntnisse über die Rheologie erlernt und beherrschen Stoffgesetze zur Beschreibung des Spannungs-/Verformungsverhalten von viskoelastischen Baustoffen. Die benötigten Modellparameter können Sie aus Ergebnissen von Laborprüfungen identifizieren und in die Stoffmodelle implementieren. Sie haben die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Materialeigenschaften durch den Einsatz verschiedener Baustoffkomponenten, Additiven, Veränderungen der Baustoffherstellung, des Einbaus und der Verdichtung kennen gelernt und im Laborpraktikum vertieft. Durch die Bearbeitung der Haus-/Laborübung in Gruppenarbeit konnten die Studierende ihre Kommunikations- und Methodenkompetenz ausbauen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 41 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Haus-/Laborübung „Nachweise der Wirkung von Asphaltmodifikationen durch Laborprüfungen und Stoffmodelle“: Seminarvortrag + mündl. Prüfungskolloquium (ca. 45 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

## Masterprojekt

Modulname	Masterprojekt
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Es sollen zum einen wissenschafts- und berufsbezogene Qualifikationen bei der Bearbeitung von konkreten Problemen des Bauingenieurwesens erworben werden.</p> <p>Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungskompetenz: Probleme erkennen, gliedern, beschreiben; Zielvorstellungen und Beurteilungsmaßstäbe entwickeln; Entscheidungen fällen</li> <li>• Arbeit nach Plan: selbstständige Planung der eigenen Aktivitäten; Einhalten des vorgegebenen Terminplans</li> <li>• Interdisziplinäres Arbeiten: Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung erkennen; Befragen von Experten, Benutzung von Fachliteratur; Prüfen, Anpassen und Verwenden vorhandener Teillösungen</li> <li>• Erarbeiten von Fachinhalten: exemplarisch am konkreten Problem (anstatt fachsystematisch); als Motivation und/oder Bezugspunkt für fachsystematische Lehrveranstaltungen</li> <li>• Dokumentation von Ingenieurarbeit: nachvollziehbare, begründete Darstellung der Arbeitsschritte und Arbeitsergebnisse; zweckmäßige Darstellungsformen (Zeichnung, Tabellen, Skizzen, Quellenangaben, ingenieurmäßige Formulierungen)</li> </ul> <p>Außerdem werden folgende soziale Kompetenzen erworben:</p> <p>Kommunikationskompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, mit ihren Gruppenmitgliedern zu kommunizieren und gruppendynamische Probleme (Passivität, Konflikte) zu lösen.</li> <li>• Studierende haben gelernt, ihre Projektarbeit arbeitsteilig in Gruppen zu bearbeiten.</li> <li>• Sie sind fähig, ihre Projektarbeit wissenschaftlich zu präsentieren.</li> </ul> <p>Organisations- und Handlungskompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, eigenständig zu arbeiten und ihre Projektarbeit zu dokumentieren. Sie können ihre Aktivitäten selbstständig planen und den vorgegebenen Terminplan einhalten.</li> <li>• Studierende haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, Fachinhalte zu erarbeiten und können diese exemplarisch am konkreten Problem beschreiben.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie sind fähig, ihre Projektarbeit wissenschaftlich zu dokumentieren. Sie können den aktuellen Forschungsstand und ihre Arbeitsschritte nachvollziehbar und begründet darstellen. Sie sind in der Lage, ihre Arbeitsschritte wissenschaftlich zu diskutieren.</li> <li>• Sie haben gelernt, die Interdisziplinarität ihrer Arbeit und den Einfluss verschiedenartiger Fachgebiete auf die Problemlösung zu erkennen.</li> </ul> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende sind in der Lage, Probleme zu erkennen, diese zu gliedern und zu beschreiben. Sie können Zielvorstellungen und Varianten sowie Beurteilungsmaßstäbe entwickeln.</li> <li>• Studierende haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Sie in der Lage, vorhandene Teillösungen zu operationalisieren, zu prüfen, anzupassen und zu verwenden.</li> </ul> <p>Im Einvernehmen mit dem Erstbetreuer bzw. der Erstbetreuerin kann das Modul „Masterprojekt“ im Rahmen des Masterabschlussmoduls mit der Bearbeitung der Masterarbeit verbunden werden. Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit verlängert sich dabei auf achtzehn Wochen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	LFP
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 240 Stunden
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung (Projektbericht, 15–60 Seiten) und abschließendes Prüfungsgespräch (15–30 min.)
Anzahl Credits für das Modul	9, davon 3 Credits als integrierte Schlüsselqualifikation

## Schlüsselqualifikationen

Modulname	Schlüsselqualifikationen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Das Modul Schlüsselqualifikationen im Masterstudium dient der Integration ausgewählter interdisziplinärer Elemente in den gewählten Studienschwerpunkt und gewährleisten den additiven Erwerb von Schlüsselqualifikationen. Es soll eine sinnvolle Ergänzung des Fachstudiums aus dem Bereich fachübergreifender Lehrangebote gewährleisten. Aus dem Angebot des Fachbereichs sowie dem fachbereichsübergreifenden Angebot der Universität Kassel im Bereich Schlüsselkompetenzen sind Veranstaltungen im Umfang von insgesamt 6 Credits auszuwählen.</p> <p>Studierende erwerben Kompetenzen, die das fachlich erworbene Kompetenzraster erweitern und für ein späteres Berufsleben von Bedeutung sind, zum Beispiel in Wissenschaftsethik, Recht, Ökonomie, englischer Fachsprache, Publizistik, Sozial- und Selbstkompetenz, Kommunikationsfähigkeit, analytischem Denken, Gremien- und Teamarbeit.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Je nach Auswahl
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Prüfungsleistung	Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters
Anzahl Credits für das Modul	6

**Masterabschlussmodul**

Modulname	Masterabschlussmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	<p>Der Studierende ist in der Lage, in einem vorgegebenen Zeitraum eine wissenschaftliche und/oder praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen und in schriftlicher Form in der Masterarbeit darzustellen.</p> <p>Er oder sie verfügt über die Fähigkeit, die wesentlichen Inhalte der eigenen Forschungsarbeit im Rahmen eines Kolloquiums in freier Rede zu präsentieren und im Anschluss eine wissenschaftliche Diskussion zum Thema der Masterarbeit zu führen.</p> <p>Im Einvernehmen mit dem Erstbetreuer bzw. der Erstbetreuerin kann das Modul „Masterprojekt“ im Rahmen des Masterabschlussmoduls mit der Bearbeitung der Masterarbeit verbunden werden. Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit verlängert sich dabei auf achtzehn Wochen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Individuelle Betreuung
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis über 54 Credits im Masterstudiengang Bauingenieurwesen sowie ggf. bestandene Auflagen
Studentischer Arbeitsaufwand	450 Stunden, Bearbeitungszeit zwölf Wochen
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Masterarbeit, Präsentation der eigenen Forschungsarbeit in einem Kolloquium (30–45 min.)
Anzahl Credits für das Modul	15

### Mathematisch–naturwissenschaftliche Vertiefung

Im Rahmen der „Mathematisch–naturwissenschaftlichen Vertiefung“ sind Module im Umfang von 6 Credits aus dem folgenden Angebot zu belegen.

Modulname	Stochastik für Ingenieure
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden gewinnen erste Kompetenzen, damit sie mit Experimenten, deren Ausgang vom Zufall abhängt, sinnvoll umgehen können. Dazu erlernen sie, <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Zufall mathematisch zu beschreiben,</li> <li>- Wahrscheinlichkeiten und den Zufall beschreibende Kennzahlen zu berechnen,</li> <li>- Zufallsgesetzmäßigkeiten auf dem Computer zu simulieren,</li> <li>- Zufalls-Kennzahlen anhand von Daten zu schätzen,</li> <li>- die Güte der Schätzungen zu beurteilen,</li> <li>- Hypothesen über die Zufallsgesetzmäßigkeit anhand von Daten zu testen.</li> </ul>
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Hausarbeiten (120 Stunden)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90–120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

Modulname	Numerische Mathematik für Ingenieure
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)	Die Studierenden sind in der Lage, die mathematische Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme. Die Studierenden können Inhalte aus verschiedenen mathematischen Themenbereichen sinnvoll verknüpfen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, Ü (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
Studienleistungen	Studienleistungen werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Klausur (90–120 min.)
Anzahl Credits für das Modul	6

**Fachprüfungsordnung für das Zweitfach Sport des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel für die Studiengänge der Berufspädagogik und Wirtschaftspädagogik vom 21. Mai 2014**

**Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn
- § 3 Prüfungsausschuss
- § 4 Prüfungsteile des Zweitfachs im Bachelorstudiengang
- § 5 Prüfungsteile des Zweitfachs im Masterstudiengang
- § 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 7 Bildung und Gewichtung der Note
- § 8 In-Kraft-Treten

**Anlagen**

- Anlage 1: Beispielstudienpläne
- Anlage 2: Studien- und Prüfungsplan

### § 1 Geltungsbereich

Die Fachprüfungsordnung für das Zweitfach Sport des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel ergänzt die Fachprüfungsordnungen der Bachelor- und Masterstudiengänge Berufspädagogik und Wirtschaftspädagogik sowie die Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master (AB Bachelor/Master) der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

### § 2 Studienbeginn

Das Studium im Zweitfach kann zum Sommer- und zum Wintersemester begonnen werden.

### § 3 Prüfungsausschuss

Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten im Zweitfach Sport trifft der Prüfungsausschuss Lehramt „Sport“.

### § 4 Prüfungsteile des Zweitfachs im Bachelorstudiengang

In den Bachelorstudiengängen sind für das Zweitfach Sport die folgenden Module zu absolvieren:

Code	Name	Credits
M 2c	Training und Bewegung	6
M 5c	Körper und Gesundheit	6
M 8	Spielen 1 (Zielschussspiele) – Grundkurs und 2 Aufbaukurse	5
M 9	Spielen 2 (Rückschlagspiele)– Grundkurs und 2 Aufbaukurse	5
M 11	Schwimmen und Leichtathletik – 2 Grund- und 2 Aufbaukurse	6
M 13, M 14 oder M 15*	Bewegungsfelder A, B oder C	6
	Summe	34

### § 5 Prüfungsteile des Zweitfachs im Masterstudiengang

In den Masterstudiengängen sind für das Zweitfach Sport die folgenden Module zu absolvieren:

Code	Name	Credits
M 1	Erziehung und Unterricht	7
M 4c	Psychologie und Gesellschaft	6
M 6	Theoriefelder der Sportwissenschaft	9
M 10	Turnen und Gestalten – 2 Grund- und 2 Aufbaukurse	6
M 12	Schulpraktische Studien	6
2 aus M 13, M 14 oder M 15*	Bewegungsfelder A, B oder C	Je 6 = 12
	Summe	46

\* Das im BA gewählte Modul aus 13, 14, 15 darf im Master nicht erneut gewählt werden.

### **§ 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen**

- (1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul angeboten.
- (2) Als Prüfungsleistungen kommen schriftliche, mündliche und fachpraktische Prüfungsleistungen in Betracht. Diese werden in Anlage 2 für jedes Modul näher definiert.
- (3) Nicht bestandene Modulprüfungen und Modulteilprüfungen können zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Prüfungen ist nicht zulässig; dies gilt auch für Wahlpflichtmodule.

### **§ 7 Bildung und Gewichtung der Note**

- (1) Ein Modul ist bestanden und kann als Teil des Bachelor- oder Masterabschlusses gewertet werden, wenn die Modulnote mind. ausreichend (4,0) beträgt und wenn jede der Modulteilnoten mind. ausreichend (4,0) beträgt.
- (2) Die Note des Zweitfachs Sport setzt sich aus den nach Credits gewichteten Modulnoten der unter § 4 bzw. 5 genannten Module zusammen.

### **§ 8 In-Kraft-Treten**

Diese Fachprüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 13. August 2014

Der Dekan des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften  
Prof. Dr. Winfried Speitkamp

## Anlage 1: Beispielstudienpläne für das Zweitfach Sport des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel

### Bachelorstudiengänge der Berufs- und Wirtschaftspädagogik

Bachelor (34 Credits)			
3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Körper und Gesundheit M 5c / 6 C		Schwimmen und Leichtathletik M 11 / 6 C	
Training und Bewegung M 2c / 6 C		Bewegungsfelder A, B oder C M 13, M 14 oder M 15 / 6 C	
Zielschussspiele M 8 / 5 C		Rückschlagspiele M 9 / 5 C	

### Masterstudiengänge der Berufs- und Wirtschaftspädagogik

Master (46 Credits)			
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Erziehung und Unterricht M 1 / 7 C		Theoriefelder der Sportwiss. M 6 / 9C	
Psychologie und Gesellschaft M 4c / 6 C		SPS Sport M 12 / 6 C	
Turnen und Gestalten M 10 / 6 C		2 Bewegungsfelder A, B oder C M 13, 14 oder 15 <sup>*</sup> / je 6 C	

\* Das im BA gewählte Modul aus 13, 14, 15 darf im Master nicht erneut gewählt werden.

Anlage 2: Studien- und Prüfungsplan für das Zweifach Sport des Fachbereichs  
Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 1: Erziehung und Unterricht</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	1 Vorlesung in Sportpädagogik/ Sportdidaktik mit begleitender Übung, 1 Seminar aus dem Theoriegebiet Sportpädagogik/ Sportdidaktik
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	<p><u>Vorlesung in Sportpädagogik/ Sportdidaktik</u> In der Vorlesung soll ein Überblick über bedeutsame sportpädagogische und sportdidaktische Themenfelder erarbeitet werden. In der Übung werden wissenschaftliche Arbeitstechniken eingeführt und in den genannten Themenfeldern angewendet.</p> <p><u>Seminar in Sportpädagogik/ Sportdidaktik</u> Erwerb von Kenntnissen zur Begründung einer Erziehung im und durch Sport im Kontext individueller Voraussetzungen sowie gesellschaftlicher und institutioneller Rahmenbedingungen. Erwerb von Kenntnissen zu Zielen, Inhalten und Methoden des Sportunterrichts, zur Planung, Gestaltung und Auswertung von Sportunterricht unter Berücksichtigung fachdidaktischer Positionen, institutioneller Bedingungen und curricularer Vorgaben.</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Gymnasien
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweisemestrig, jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sporteignungstest
<b>Organisationsform</b>	Vorlesung, Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	<p>Studienleistung: <u>Vorlesung in Sportpädagogik/ Sportdidaktik mit Übung</u> Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und/ oder Arbeitsaufträgen in der Vorlesung, Regelmäßige Anwesenheit und erfolgreiche Lösung von Arbeitsaufträgen in der Übung</p> <p><u>Seminar in Sportpädagogik/ Sportdidaktik</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. ca. 15 min. Referat</p> <p>Modulteilprüfungsleistung: <u>Vorlesung in Sportpädagogik/ Sportdidaktik mit Übung</u> Einstündige Klausur <u>Seminar in Sportpädagogik/ Sportdidaktik</u> schriftliche Ausarbeitung des Referats (ca. 5 Seiten) oder Hausarbeit (ca. 10–15 Seiten) oder Klausur (1–2 Stunden). Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel aller Teilnoten.</p>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	7 Credits (4 c Vorlesung mit Übung, 3 c Seminar)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 2c: Training und Bewegung</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	1 Vorlesung in Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft; 1 Seminar aus dem Theoriegebiet Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	<u>Vorlesung in Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft</u> In der Vorlesung soll ein Überblick über bedeutsame trainingswissenschaftliche und bewegungswissenschaftliche Themenfelder erarbeitet werden. <u>Seminar in Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft</u> Anhand ausgewählter trainingswissenschaftlichen/ bewegungswissenschaftlicher Themenstellung werden theoretische Erklärungsansätze mit den zugehörigen Forschungsmethodiken durch ein Quellenstudium erarbeitet und hinsichtlich einer sportpraktischen Umsetzung verdichtet.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Haupt- und Realschulen
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweistemestrig, jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Bachelor Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sporteignungstest
<b>Organisationsform</b>	Vorlesung, Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	Studienleistung: <u>Vorlesung in Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft</u> Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und/ oder Arbeitsaufträgen <u>Seminar in Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. ca. 15 min. Referat  Modulteilprüfungsleistung: <u>Vorlesung in Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft</u> Einstündige Klausur; <u>Seminar in Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft</u> schriftliche Ausarbeitung des Referats (ca. 5 Seiten) oder Hausarbeit (ca. 10–15 Seiten) oder Klausur (1–2 Stunden). Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel aller Teilnoten.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits (3 c Vorlesung, 3 c Seminar)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 4c: Psychologie und Gesellschaft</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	1 Vorlesung in Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte 1 Seminar aus dem Theoriegebiet Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	<u>Vorlesung in Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte</u> In der Vorlesung soll ein Überblick über bedeutsame sportpsychologische, sportsoziologische und sportgeschichtliche Themenfelder erarbeitet werden.  <u>Seminar in Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte</u> Anhand ausgewählter psychologischer/ sportsoziologischer/ sportgeschichtlicher Themenstellung werden die theoretischen Erklärungsansätze und die Forschungsmethodik erarbeitet und Übertragungen in verschiedenen Anwendungsfelder des Sports hergestellt.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Haupt- und Realschulen
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweistemestrig, jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sporteignungstest
<b>Organisationsform</b>	Vorlesung, Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	Studienleistung: <u>Vorlesung in Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte</u> Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und/ oder Arbeitsaufträgen  <u>Seminar in Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. ca. 15 min. Referat  Modulteilprüfungsleistung: <u>Vorlesung in Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte</u> Einstündige Klausur; <u>Seminar in Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte</u> schriftliche Ausarbeitung des Referats (ca. 5 Seiten) oder Hausarbeit (ca. 10-15 Seiten) oder Klausur (1-2 Stunden). Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel aller Teilnoten.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits (3 c Vorlesung, 3 c Seminar)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 5c: Körper und Gesundheit</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	1 Vorlesung in Sportmedizin/ Sportbiologie; 1 Seminar aus dem Theoriegebiet Sportmedizin
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	<u>Vorlesung in Sportmedizin/ Sportbiologie</u> In der Vorlesung soll ein Überblick über bedeutsame sportmedizinische Themenfelder erarbeitet werden. <u>Seminar in Sportmedizin</u> Anhand ausgewählter sportmedizinischer Themenstellungen werden theoretische Erklärungsansätze mit den zugehörigen Forschungsmethodiken durch ein Quellenstudium erarbeitet und hinsichtlich einer sportpraktischen Umsetzung verdichtet.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Haupt- und Realschulen
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweisemestrig, jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Bachelor Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sparteignungstest
<b>Organisationsform</b>	Vorlesung, Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	Studienleistung: <u>Vorlesung in Sportmedizin/ Sportbiologie</u> Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben und/ oder Arbeitsaufträgen <u>Seminar in Sportmedizin/ Sportbiologie</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. ca. 15 min. Referat  Modulteilprüfungsleistung: <u>Vorlesung in Sportmedizin/ Sportbiologie</u> Einstündige Klausur. <u>Seminar in Sportmedizin</u> schriftliche Ausarbeitung des Referats (ca. 5 Seiten) oder Hausarbeit (ca. 10-15 Seiten) oder Klausur (1-2 Stunden). Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel aller Teilnoten
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits (3 c Vorlesung, 3 c Seminar)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 6: Theoriefelder der Sportwissenschaft A und B und C</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	Je ein Seminar aus den Theoriebereichen A – Sportpädagogik/ Sportdidaktik, B – Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft, C – Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte.
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	<u>Seminar Theoriebereich Sportpädagogik/ Sportdidaktik</u> Erwerb von vertieften Kenntnissen (Erklärungsansätze, Forschungsmethodologie, Praxisbezug) zu ausgewählten sportpädagogischen/ sportdidaktischen Themenstellungen.  <u>Seminar Theoriebereich Trainingswissenschaft/ Bewegungswissenschaft</u> Erwerb von vertieften Kenntnissen (Erklärungsansätze, Forschungsmethodologie, Praxisbezug) zu ausgewählten trainingswissenschaftlichen/ bewegungswissenschaftlichen Themenstellungen.  <u>Seminar Theoriebereich Sportpsychologie/ Sportsoziologie/ Sportgeschichte</u> Erwerb von vertieften Kenntnissen (Erklärungsansätze, Forschungsmethodologie, Praxisbezug) zu ausgewählten sportpsychologischen/ sportsoziologischen/ sportgeschichtlichen Themenstellungen.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt an Gymnasien
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Ein- oder zweisemestrig, jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sparteignungstest
<b>Organisationsform</b>	Seminare
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 180 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	Studienleistung: Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. ca. 15min. Referat.  Modulteilprüfungsleistung: <u>Seminare</u> schriftliche Ausarbeitung des Referats (ca. 5 Seiten) oder Hausarbeit (ca. 10–15 Seiten) oder Klausur (1–2 Stunden). Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel aller Teilnoten
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	9 Credits (3 c für jedes Seminar)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 8: Spielen 1 (Zielschussspiele)</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	1 Grundkurs Integrative Sportspielvermittlung 2 Aufbaukurse wahlweise Fußball, Handball oder Basketball
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	<u>Grundkurs Integrative Sportspielvermittlung</u> Erlernen von grundlegenden sportmotorischen Fertigkeiten und Handlungsstrukturen anhand spezifischer Vermittlungsverfahren: <i>Zielschussspiele</i> Erlernen technischer und taktischer Basisqualifikationen im Basketball, Handball und Fußball in Orientierung an den strukturellen Gemeinsamkeiten <u>Aufbaukurse</u> Erweiterung der eigenen sportlichen Handlungsfähigkeit und Realisierung unter wettkampfähnlichen Bedingungen; Aufarbeitung spezifischer Vermittlungsverfahren: <i>Fußball</i> Verbesserung der fußballspezifischen Technik und Taktik; Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen <i>Handball</i> Verbesserung der handballspezifischen Technik und Taktik; Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen <i>Basketball</i> Verbesserung der basketballspezifischen Technik und Taktik; Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Gymnasien, Lehramt Sport an Haupt- und Realschulen
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweisemestrig, jährlich,
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Bachelor Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sparteignungstest, Aufbaukurs: Studienleistung Grundkurs erfüllt
<b>Organisationsform</b>	Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 Stunden; Selbststudium: 60 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	<u>Studienleistung:</u> <i>Im Grundkurs:</i> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen. Erfolgreicher Nachweis der Demonstrations- und Leistungsfähigkeit. <i>In den Aufbaukursen:</i> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen. Erfolgreicher Nachweis der Leistungsfähigkeit. <u>Modulteilprüfungsleistung:</u> <i>In den Aufbaukursen:</i> Nachweis der <i>Demonstrationsfähigkeit</i> (Präsentation) und <i>Vermittlungsfähigkeit</i> (erfolgreiche Durchführung von Unterrichtsversuchen oder Klausur – ca. 60–90 min). Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel aller

	Moduleilnoten.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	5 Credits (1 c Grundkurs, 2 c Aufbaukurse)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 9: Spielen 2 (Rückschlagspiele)</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	1 Grundkurs Integrative Rückschlagspielvermittlung; 2 Aufbaukurse wahlweise Volleyball, Badminton, Tennis oder Tischtennis
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	<p><u>Grundkurs Integrative Rückschlagspielvermittlung</u> Erlernen von grundlegenden sportmotorischen Fertigkeiten und Handlungsstrukturen anhand spezifischer Vermittlungsverfahren: <i>Rückschlagspiele</i> Erlernen technischer und taktischer Basisqualifikationen in den Sportarten Volleyball, Badminton, Tischtennis, Tennis in Orientierung an den strukturellen Gemeinsamkeiten</p> <p><u>Aufbaukurse</u> Erweiterung der eigenen sportlichen Handlungsfähigkeit und Realisierung unter wettkampfähnlichen Bedingungen; Aufarbeitung spezifischer Vermittlungsverfahren: <i>Volleyball</i> Verbesserung der volleyballspezifischen Technik und Taktik; Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen <i>Badminton</i> Verbesserung der grundlegenden Schlag- und Lauftechniken und Taktikkenntnisse: Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen <i>Tennis/Tischtennis</i> Verbesserung der grundlegenden Schlag- und Lauftechniken und Taktikkenntnisse: Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Gymnasien, Lehramt Sport an Haupt- und Realschulen
<b>Dauer und Häufigkeit</b>	Zweisemestrig, jährlich,
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Bachelor Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sporeignungstest, Aufbaukurs: Studienleistung Grundkurs erfüllt
<b>Organisationsform</b>	Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 Stunden; Selbststudium: 60 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Moduleilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	<p><u>Studienleistung:</u> <i>Im Grundkurs:</i> Regelmäßige Anwesenheit u. aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen. Erfolgreicher Nachweis der Demonstrations- und Leistungsfähigkeit. <i>In den Aufbaukursen:</i> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen. Erfolgreicher Nachweis der Leistungsfähigkeit.</p> <p><u>Moduleilprüfungsleistung:</u></p>

	<p><i>In den Aufbaukursen:</i></p> <p>Nachweis der <i>Demonstrationsfähigkeit</i> (Präsentation) und <i>Vermittlungsfähigkeit</i> (erfolgreiche Durchführung von Unterrichtsversuchen oder Klausur – ca. 60–90 min).</p> <p>Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel aller Modulteilnoten.</p>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	5 Credits (1 c Grundkurs, 2 c Aufbaukurse)

<b>Modulname</b>	<b>Modul 10: Turnen und Gestalten</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	1 Grund- und Aufbaukurs Gymnastik/ Tanz 1 Grund- und Aufbaukurs Gerätturnen
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	<p><u>Grundkurse</u></p> <p>Erlernen von grundlegenden sportmotorischen Fertigkeiten und Handlungsstrukturen anhand spezifischer Vermittlungsverfahren:</p> <p><i>Gymnastik/Tanz</i> Kennen lernen und Wahrnehmen des Körpers; Erlernen von Bewegungsgrundformen und Tanzformen; Auseinandersetzung mit Improvisationsaufgaben; Erlernen der Bewegungsbegleitung.</p> <p><i>Gerätturnen</i> Erarbeitung turnerischer Grundfertigkeiten an verschiedenen Geräten und auf dem Trampolin; Erweiterung des Bewegungsrepertoires, Verbesserung des Bewegungssehens und der Bewegungskorrektur, Helfen und Sichern.</p> <p><u>Aufbaukurse</u></p> <p>Erweiterung der eigenen sportlichen Handlungsfähigkeit und Realisierung unter wettkampfähnlichen Bedingungen; Aufarbeitung spezifischer Vermittlungsverfahren:</p> <p><i>Gymnastik/Tanz</i> Entwicklung eigener Gestaltungsergebnisse auf der Basis von Bewegungsmotiven und Improvisationsaufgaben; Erweiterung von Bewegungsbegleitung und Anwendung von Bewegungsnotation; Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen.</p> <p><i>Gerätturnen</i> Methodische Aufarbeitung komplexerer turnerischer Bewegungen, Gestalten von Bewegungsverbindungen und Kürübungen; Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen.</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Gymnasien
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweisemestrig, jährlich,
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation für Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sporteignungstest Aufbaukurs: Studienleistung Grundkurs erfüllt
<b>Organisationsform</b>	Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 120 Stunden

	Selbststudium: 60 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	<p>Studienleistung:</p> <p><u>In den Grundkursen:</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen. Erfolgreicher Nachweis der Demonstrations- und Leistungsfähigkeit.</p> <p><u>In den Aufbaukursen:</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen. Erfolgreicher Nachweis der Leistungsfähigkeit.</p> <p>Modulteilprüfungsleistung:</p> <p><u>In den Aufbaukursen:</u></p> <p>Nachweis der Demonstrationsfähigkeit (Präsentation) und Vermittlungsfähigkeit (erfolgreiche Durchführung von Unterrichtsversuchen oder Klausur – ca. 60–90 min).</p> <p>Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel der Modulteilnoten.</p>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits (1 c Grundkurs, 2 c Aufbaukurs)

<b>Modulname</b>	<b>Modul 11: Schwimmen und Leichtathletik</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	1 Grund- und Aufbaukurs Schwimmen 1 Grund- und Aufbaukurs Leichtathletik
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	<p><u>Grundkurse</u> Erlernen von grundlegenden sportmotorischen Fertigkeiten und Handlungsstrukturen anhand spezifischer Vermittlungsverfahren: Schwimmen Vermittlung der Grundkenntnisse im Bewegungsraum Wasser; Erwerb von Grundfertigkeiten in den einzelnen Schwimmmarten, einschließlich Start und Wende. Leichtathletik Erlernen der technischen Fertigkeiten in den Disziplinen des Laufens, Springens und Werfens.</p> <p><u>Aufbaukurse</u> Erweiterung der eigenen sportlichen Handlungsfähigkeit und Realisierung unter wettkampfnahen Bedingungen; Aufarbeitung spezifischer Vermittlungsverfahren: Schwimmen Erweiterung von Demonstrationsfähigkeit und wettkampfnaher Leistungsfähigkeit in den Schwimmmarten; Konzeption und Durchführung von Unterrichtselementen; Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen Leichtathletik Erweiterung von Demonstrationsfähigkeit und wettkampfnaher Leistungsfähigkeit in den Basisdisziplinen; Erwerb didaktisch-methodischer Handlungskompetenz durch Erarbeiten und Vorstellen von Vermittlungsmodellen</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor Berufspädagogik oder Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Gymnasien
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweisemestrig, jährlich,
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation für Bachelor Berufspädagogik oder Wirtschaftspädagogik, Deutsches Rettungsschwimmabzeichen Silber, Aufbaukurs: Studienleistung Grundkurs erfüllt.
<b>Organisationsform</b>	Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	<p>Studienleistung: <u>In den Grundkursen:</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen. Erfolgreicher Nachweis der Demonstrations- und Leistungsfähigkeit. <u>In den Aufbaukursen:</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen. Erfolgreicher Nachweis der Leistungsfähigkeit.</p> <p>Modulteilprüfungsleistung: <u>In den Aufbaukursen:</u> Nachweis der Demonstrationsfähigkeit (Präsentation) und Vermittlungsfähigkeit (erfolgreiche Durchführung von Unterrichtsversuchen oder</p>

	Klausur – ca. 60–90 min). Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel der Modulteilnoten.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits (1 c Grundkurs, 2 c Aufbaukurs)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 12: Schulpraktische Studien (SPS II)</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	1 Seminar zu Unterrichtstheorie und ausgewählten unterrichtsrelevanten Inhalten 1 Praktikum im Sportunterricht
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	Seminar: Wissenschaftliche Aufbereitung unterrichtstheoretischer und schulrelevanter Inhalte, Inhalte einer schriftlichen Unterrichtsvorbereitung  Praktikum: Hospitationen und betreute Unterrichtsversuche in der Schule
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Ein- oder zweisemestrig, jährlich,
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sporeignungstest, erfolgreicher Abschluss des SPS I
<b>Organisationsform</b>	Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	Studienleistung: Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen, ggf. ca. 15 min. Referat.  <u>Modulprüfungsleistung:</u> Planung, Durchführung und Reflexion von zwei <i>Unterrichtsstunden</i> mit Unterrichtsentwurf (ca. 10 Seiten) und Praktikumsbericht.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 13: Bewegungsfelder A</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	2 Seminare nach Wahl aus dem Bewegungsfeld – „Spielen“
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	Erweitern der eigenen sportmotorischen Handlungsfähigkeit im Bewegungsfeld „Spielen“ unter verschiedenen pädagogischen Perspektiven.  Erwerben vertiefter und weiterführender Kenntnisse über die Strukturen der Sportarten und ihre Vermittlung.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor / Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Gymnasien, Lehramt Sport an Haupt- und Realschulen, Lehramt an Grundschulen
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Ein- oder zweisemestrig, jährlich,
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Bachelor/Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sporteignungstest
<b>Organisationsform</b>	Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	<u>Studienleistung:</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen, ggf. ca. 15min. Referat. Erfolgreicher Nachweis der Leistungsfähigkeit.  <u>Modulteilprüfungsleistung:</u> Seminare: Nachweis der <i>Demonstrationsfähigkeit</i> (Präsentation) und <i>Vermittlungsfähigkeit</i> (erfolgreiche Durchführung von Unterrichtsversuchen oder Hausarbeit – ca. 10–15 Seiten oder Kolloquium oder Klausur – ca. 60–90 min).  Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel der Modulteilnoten.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 14: Bewegungsfelder B</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	2 Seminare nach Wahl aus den Bewegungsfeldern – „Fahren, Rollen, Gleiten“, – „Bewegen im Wasser“.
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	Erweitern der eigenen sportmotorischen Handlungsfähigkeit in den Bewegungsfeldern „Fahren, Rollen, Gleiten“ und „Bewegen im Wasser“ unter verschiedenen pädagogischen Perspektiven.  Erwerben vertiefter und weiterführender Kenntnisse über die Strukturen der Sportarten und ihre Vermittlung.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor/ Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Gymnasien, Lehramt Sport an Haupt- und Realschulen, Lehramt an Grundschulen
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Ein- oder zweisemestrig, jährlich,
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Bachelor/Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sparteignungstest
<b>Organisationsform</b>	Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	<u>Studienleistung:</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen, ggf. ca. 15min. Referat. Erfolgreicher Nachweis der Leistungsfähigkeit.  <u>Modulteilprüfungsleistung:</u> Seminare: Nachweis der <i>Demonstrationsfähigkeit</i> (Präsentation) und <i>Vermittlungsfähigkeit</i> (erfolgreiche Durchführung von Unterrichtsversuchen oder Hausarbeit – ca. 10–15 Seiten oder Kolloquium oder Klausur – ca. 60–90 min).  Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel der Modulteilnoten.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 15: Bewegungsfelder C</b>
<b>Zahl der Veranstaltungen, Veranstaltungsarten</b>	2 Seminare nach Wahl aus den Bewegungsfeldern <ul style="list-style-type: none"> <li>- „Bewegen an und mit Geräten“,</li> <li>- „Bewegung gymnastisch, rhythmisch und tänzerisch gestalten“,</li> <li>- „Mit und gegen Partner Kämpfen“,</li> <li>- „Laufen, Springen, Werfen“,</li> <li>- „Den Körper trainieren und die Fitness verbessern“.</li> </ul>
<b>Kompetenzen Thema und Inhalte</b>	Erweitern der eigenen sportmotorischen Handlungsfähigkeit in den Bewegungsfeldern „Bewegen an und mit Geräten“, „Bewegung gymnastisch, rhythmisch und tänzerisch gestalten“, „Mit und gegen Partner Kämpfen“, „Laufen, Springen, Werfen“ und „Den Körper trainieren und die Fitness verbessern“ unter verschiedenen pädagogischen Perspektiven.  Erwerben vertiefter und weiterführender Kenntnisse über die Strukturen der Sportarten und ihre Vermittlung.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor/ Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, Lehramt Sport an Gymnasien, Lehramt Sport an Haupt- und Realschulen, Lehramt an Grundschulen
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Ein- oder zweisemestrig, jährlich,
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzung für Teilnahme</b>	Immatrikulation Bachelor/Master Berufspädagogik od. Wirtschaftspädagogik, bestandener Sparteignungstest
<b>Organisationsform</b>	Seminar
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
<b>Studienleistung, Modul- oder Modulteilprüfungsleistung, Art der Prüfungen</b>	<u>Studienleistung:</u> Regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung, ggf. erfolgreiche Lösungen von Arbeitsaufträgen, ggf. ca. 15min. Referat. Erfolgreicher Nachweis der Leistungsfähigkeit.  <u>Modulteilprüfungsleistung:</u> Seminare: Nachweis der <i>Demonstrationsfähigkeit</i> (Präsentation) und <i>Vermittlungsfähigkeit</i> (erfolgreiche Durchführung von Unterrichtsversuchen oder Hausarbeit – ca. 10–15 Seiten oder Kolloquium oder Klausur – ca. 60–90 min).  Modulnote setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel der Modulteilnoten.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Fachprüfungsordnung für das Zweifach Politik und Wirtschaft des Fachbereichs  
Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel für die Studiengänge der Berufspädagogik und  
Wirtschaftspädagogik vom 21. Mai 2014**

**Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn
- § 3 Prüfungsausschuss
- § 4 Prüfungsteile des Zweifachs im Bachelorstudiengang
- § 5 Prüfungsteile des Zweifachs im Masterstudiengang
- § 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 7 Bildung und Gewichtung der Note
- § 8 In-Kraft-Treten

**Anlagen**

- Anlage 1: Beispielstudienpläne
- Anlage 2: Studien- und Prüfungsplan

### § 1 Geltungsbereich

Die Fachprüfungsordnung für das Zweifach Politik und Wirtschaft des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel ergänzt die Fachprüfungsordnungen der Bachelor- und Masterstudiengänge Berufspädagogik und Wirtschaftspädagogik sowie die Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master (AB Bachelor/Master) der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

### § 2 Studienbeginn

Das Studium im Zweifach kann zum Wintersemester begonnen werden.

### § 3 Prüfungsausschuss

Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten im Zweifach Politik und Wirtschaft trifft der Prüfungsausschuss Lehramt „Politik und Wirtschaft“.

### § 4 Prüfungsteile des Zweifachs im Bachelorstudiengang

In den Bachelorstudiengängen sind für das Zweifach Politik und Wirtschaft die folgenden Module zu absolvieren:

Code	Name	Credits
Modul 1	Einführung in die Politikwissenschaft	12
Modul 2a	Fachwissenschaftliche Grundlagen Politisches System	12
Modul 3	Fachwissenschaftliche Grundlagen Soziologie	10
	Summe	34

### § 5 Prüfungsteile des Zweifachs im Masterstudiengang

In den Masterstudiengängen sind für das Zweifach Politik und Wirtschaft die folgenden Module zu absolvieren:

Code	Name	Credits
Modul 2b	Fachwissenschaftliche Grundlagen Internationale Politik / Globalisierung	12
Modul 5	Grundlagen der Didaktik	14
Modul 6	Fachdidaktische Vertiefung	8
Modul 7	Schulpraktische Studien Politik und Wirtschaft	6
Modul 8	Fachwissenschaftliche Vertiefung	6
	Summe	46

### **§ 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen**

- (1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul angeboten.
- (2) Als Prüfungsleistungen kommen schriftliche, mündliche und fachpraktische Prüfungsleistungen in Betracht. Diese werden in Anlage 2 für jedes Modul näher definiert.
- (3) Nicht bestandene Modulprüfungen und Modulteilprüfungen können zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Prüfungen ist nicht zulässig; dies gilt auch für Wahlpflichtmodule.

### **§ 7 Bildung und Gewichtung der Note**

- (1) Ein Modul ist bestanden und kann als Teil des Bachelor- oder Masterabschlusses gewertet werden, wenn die Modulnote mind. ausreichend (4,0) beträgt und wenn jede der Modulteilnoten mind. ausreichend (4,0) beträgt.
- (2) Die Note des Zweifachs Politik und Wirtschaft setzt sich aus den nach Credits gewichteten Modulnoten der unter § 4 bzw. 5 genannten Module zusammen.

### **§ 8 In-Kraft-Treten**

Diese Fachprüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 13. August 2014

Der Dekan des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften  
Prof. Dr. Winfried Speitkamp

**Anlage 1: Beispielstudienpläne für das Zweitfach Politik und Wirtschaft des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel**

Bachelorstudiengänge der Berufs- und Wirtschaftspädagogik

Bachelor (34 Credits)			
3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Modul 1: Einführung (12 c)	Modul 3: Soziologie (10 c)		
		Modul 2a: Grundlagen Pol. System (12c)	

Masterstudiengänge der Berufs- und Wirtschaftspädagogik

Master (46 Credits)			
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Modul 5: Grundlagen Didaktik (14 c)		Modul 6: Vertiefung Fachdidaktik (8 c)	Modul 8: Vertiefung Fachwissenschaft (6 c)
	Modul 2b: Grundlagen Internationale Beziehungen ( 12 c)		Modul 7: SPS (6 c)

Anlage 2: Studien- und Prüfungsplan für das Zweitfach Politik und Wirtschaft des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften der Universität Kassel

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 1: Einführung in die Politikwissenschaft</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kennen und Verstehen: Methoden politikwissenschaftlichen Arbeitens kennen; Schlüsselbegriffe der Politikwissenschaft erklären, Geschichte und Selbstverständnis des Faches wieder geben können; Politisches Alltagswissen und politikwissenschaftliche Erkenntnisse unterscheiden können</p> <p>Anwenden: In den Einführungsseminaren/ Propädeutika werden die fachwissenschaftlichen Kompetenzen der Einführungsvorlesung genutzt, die kennengelernten politikwissenschaftlichen Methoden anhand einer konkreten wissenschaftlichen Fragestellung umzusetzen.</p>
<b>Lerninhalte</b>	<p>Schlüsselbegriffe der Politikwissenschaft und Selbstverständnis des Fachs, Fragestellungen und Gegenstände der Politikwissenschaft, Differenzierung politisches Alltagswissen/politikwissenschaftliche Erkenntnis,</p> <p>Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere Recherchieren und systematisches Bibliographieren sowie Erlernen der Standards und Formate wissenschaftlichen Schreibens</p>
<b>Lehr-/ Lernformen (Organisationsform)</b>	Veranstaltung „Einführung in die Politikwissenschaft“ und ein Propädeutikum mit Tutorium inkl. Einführung in Bibliotheksnutzung und Datenbanken
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Lehramt Politik und Wirtschaft an Gymnasien;</p> <p>BA Politikwissenschaft Modul I;</p> <p>BA Berufs- und Wirtschaftspädagogik</p>
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig, jeweils im WS
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen lt. Prüfungsordnung</b>	Immatrikulation in einem der o.g. Studiengänge
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	360 Std. (Präsenzzeit: 90 Std.; Selbststudium: 270 Std.)
<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<p>Studienleistungen: Text- bzw. Quellenkritik, Buchrezension, Thesenpapier, Protokoll o.ä.</p> <p>Modulprüfungsleistung: Eine Hausarbeit im Propädeutikum von 10–12 Seiten</p>
<b>Anzahl C für das Modul</b>	12 c (4 c für Vorlesung, 5 c für Propädeutikum, 3 c für Tutorium)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 2a: Fachwissenschaftliche Grundlagen Politisches System</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden können für die Teildisziplinen zentrale Vertreter und deren Ansätze nennen sowie deren Argumente wiedergeben. Sie können Methoden und Theorien der Politikwissenschaft auf die Erklärung und Interpretation gesellschaftlicher und politischer Situationen anwenden. Sie können zentrale Fragestellungen der Politikwissenschaft aus unterschiedlichen theoretischen Perspektiven analysieren. Sie können politikwissenschaftliche Texte und andere Quellen recherchieren und analysieren. Sie sind in der Lage, theoretische Argumente hinsichtlich Konsistenz und empirischen Gehalt zu evaluieren.
<b>Lerninhalte</b>	Politische Institutionen der BRD (Verfassung, Recht, Regierung, Verwaltung, Parlament und Justiz), politische Organisationen und Akteure (Parteien, Verbände, Vereinigungen, Medien), politische Prozesse insbesondere Steuerung und Demokratie
<b>Lehr-/ Lernformen (Organisationsform)</b>	Eine Vorlesung mit Tutorium und ein Seminar.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Politik und Wirtschaft an Gymnasien; BA Berufs- und Wirtschaftspädagogik
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	zweisemestrig, die Lehrveranstaltungen werden einmal im Jahr angeboten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen lt. Prüfungsordnung</b>	Immatrikulation in einem der o.g. Studiengänge
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	360 Std. (Präsenzzeit: 90 Std.; Selbststudium: 270 Std.)
<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	Studienleistungen: Bestandene 45-minütige Klausuren zu Grundkenntnissen ausgewählter Themenschwerpunkte in der Vorlesung.  Modulprüfungsleistungen: Eine Hausarbeit von 10-12 Seiten in dem Seminar.
<b>Anzahl C für das Modul</b>	12 c ( 4 c Vorlesung, 3 c Tutorium, 5 c Seminar)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 3: Fachwissenschaftliche Grundlagen der Soziologie</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden sollen die Breite und Pluralität des Faches Soziologie erkennen, zwischen Ansätzen und Perspektiven differenzieren und Schwerpunkte entwickeln können. Sie sollen dazu in die Lage versetzt werden, unterschiedliche Perspektiven zu recherchieren, zu unterscheiden und zu evaluieren. Ziel ist es, eine kritische Herangehensweise an Gelesenes, Gehörtes und zuvor im schulischen Kontext Erlerntes zu wecken. Sie sollen wissenschaftliche Kontroversen nachvollziehen und verstehen, eine Auswahl treffen und die unterschiedlichen Perspektiven anwenden können.</p> <p>Ziel soll es sein, dass Studierende das Erarbeitete mündlich und schriftlich strukturiert darstellen und ihre bereits erlernten Fähigkeiten in Theorie, wissenschaftliche Arbeit und Methoden anwenden können.</p>
<b>Lerninhalte</b>	<p>Das Modul beschäftigt sich mit mikro- und makrosoziologischen Gesellschaftsanalysen. Ein Schwerpunkt liegt auf sozialstrukturellen Grundlagen der Gegenwartsgesellschaften in diachron und synchron vergleichender Perspektive und auf Theorien sozialen Wandels. Themen sind hierin z. B. soziale Figurationen und soziologische Modelle sowie Strukturen und Zuschreibungsstrukturen sozialer Devianzen in Gegenwartsgesellschaften sowie analytische Perspektiven zur Erfassung der Mechanismen und Dynamiken von Vergemeinschaftungsformen, Deutungsmustern und Wertewandlungen und Theorien.</p> <p>Zweiter Schwerpunkt sind die mikrosoziologischen Grundlagen sozialen Handelns. Themen sind hier z. B. Sozialisationstheorien und Identitätskonzepte, interaktionstheoretische Grundlagen, Prozesse der Habitusformierung, alltägliche Skripts, kommunikative Gattungen und kulturelle Rahmungen von Sichtweisen. Dabei werden Sozialisationsprozesse, Interaktionen und Sozialstrukturen systematisch in ihrer Wechselwirkung reflektiert.</p>
<b>Lehr-/ Lernformen (Organisationsform)</b>	Zwei Lehrveranstaltung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Politik und Wirtschaft an Gymnasien; BA Berufs- und Wirtschaftspädagogik (aus BA Soziologie Aufbaumodul)
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweisemestrig, jedes Semester werden mindestens zwei Lehrveranstaltungen angeboten
<b>Sprache</b>	Deutsch

<b>Voraussetzungen lt. Prüfungsordnung</b>	Immatrikulation in einem der o.g. Studiengänge
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	300 Std. (Präsenzzeit: 60 Std.; Selbststudium: 240 Std.)
<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<p>Studienleistungen: Referat, Sitzungsbetreuung, Moderation, Protokoll, Exzerpt, Essay, Interview, Quellenkritik, Planspiel, Reflexionspapier, Posterpräsentation, TeilnehmerInnendiskussion o.Ä.</p> <p>Modulprüfungsleistung: Eine Hausarbeit von 10–12 Seiten oder eine Klausur (2–std.) oder eine 15–minütige mündliche Prüfung in einer der beiden Lehrveranstaltungen (zusätzlich Teilnahmenachweis in der jeweils anderen Lehrveranstaltung).</p>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	10 c (5 c je Seminar)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 2b: Fachwissenschaftliche Grundlagen Internationale Beziehungen</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden können für die Teildisziplinen zentrale Vertreter und deren Ansätze nennen sowie deren Argumente wiedergeben. Sie können Methoden und Theorien der Politikwissenschaft auf die Erklärung und Interpretation gesellschaftlicher und politischer Situationen anwenden. Sie können zentrale Fragestellungen der Politikwissenschaft aus unterschiedlichen theoretischen Perspektiven analysieren. Sie können politikwissenschaftliche Texte und andere Quellen recherchieren und analysieren. Sie sind in der Lage, theoretische Argumente hinsichtlich Konsistenz und empirischen Gehalt zu evaluieren.
<b>Lerninhalte</b>	Zentrale Themen, Fragestellungen und Texte der Internationalen Beziehungen und der Internationalen politischen Ökonomie: Rolle von Ideen, Institutionen und Akteuren im politischen Prozess; Entwicklung der Weltpolitik und der Weltwirtschaft ab dem 20. Jahrhundert mit Blick auf Machtasymmetrien; Globalisierungs- und Regionalisierungsprozesse
<b>Lehr-/ Lernformen (Organisationsform)</b>	Eine Vorlesung mit Tutorium und ein Seminar.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Politik und Wirtschaft an Gymnasien; MA Berufs- und Wirtschaftspädagogik
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	zweisemestrig, die Lehrveranstaltungen werden einmal im Jahr angeboten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen lt. Prüfungsordnung</b>	Immatrikulation in einem der o.g. Studiengänge
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	360 Std. (Präsenzzeit: 90 Std.; Selbststudium: 270 Std.)
<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	Studienleistungen: Bestandene 45-minütige Klausuren zu Grundkenntnissen ausgewählter Themenschwerpunkte in der Vorlesung.  Modulprüfungsleistungen: Eine Hausarbeit von 10–12 Seiten in dem Seminar.
<b>Anzahl C für das Modul</b>	12 c ( 4 c Vorlesung, 3 c Tutorium, 5 c Seminar)

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 5: Grundlagen der Didaktik</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sollen wesentliche didaktische und curriculare Orientierungen kennen sowie themenbezogen anwenden können. Sie sollen aktuelle Herausforderungen der politischen Bildung durch soziale, ökonomische und politische Entwicklungen erkennen und mögliche Antworten auf diese Herausforderungen analysieren, entwickeln und bewerten können.
<b>Lerninhalte</b>	Geschichte, Themen und Methoden politischer Bildung in der Schule; zentrale Fragestellungen und Schwerpunkte heutiger Politikdidaktiken; Verhältnis von Politikwissenschaft und politischer Bildung; Aufgabenfelder politischer Bildung und deren theoriegeleitete Begründungen
<b>Lehr-/ Lernformen (Organisationsform)</b>	Ein Seminar mit Übung und eine Vorlesung mit Tutorium
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Politik und Wirtschaft an Gymnasien; MA Berufs- und Wirtschaftspädagogik
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweistemstrig, Seminar und Übung werden jedes Semester angeboten, Vorlesung und Tutorium werden einmal im Jahr angeboten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen lt. Prüfungsordnung</b>	Immatrikulation in einem der o.g. Studiengänge
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	420 Std. (Präsenzzeit: 120 Std.; Selbststudium: 300 Std.)
<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<p>Studienleistungen in Seminar und Übung: Referat, Sitzungsbetreuung, Moderation, Protokoll, Exzerpt, Essay, Interview, Quellenkritik, Planspiel, Reflexionspapier, Posterpräsentation, TeilnehmerInnendiskussion o.Ä.</p> <p>Studienleistung in Vorlesung: Bestandene Klausur (2-std.)</p> <p>Modulprüfungsleistung: Eine Hausarbeit von 10-12 Seiten oder eine Klausur (2-std.) oder eine 15-minütige mündliche Prüfung im Seminar (zusätzlich Teilnahmenachweis in der Vorlesung).</p>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	14 c

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 6: Fachdidaktische Vertiefung</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sollen in der Lage sein, für den Unterricht in sozialwissenschaftlichen Unterrichtsfächern relevante Themen und Fragestellungen zu erkennen. Sie sollen Konzepte der didaktischen Aufbereitung sozialwissenschaftlicher Themen kennen (Unterrichtsmodelle), selbst entwickeln und aus fachdidaktischen und fachwissenschaftlichen Perspektiven bewerten können.
<b>Lerninhalte</b>	Fachdidaktische Konzepte und fachwissenschaftliche Grundlagen zu verschiedenen schulrelevanten Themen; Analyse von Lehrmaterialien (Schulbücher, Themenhefte u.ä.)
<b>Lehr-/ Lernformen (Organisationsform)</b>	Zwei Lehrveranstaltungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Politik und Wirtschaft an Gymnasien; MA Berufs- und Wirtschaftspädagogik
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Zweisemestrig, jedes Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung angeboten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen lt. Prüfungsordnung</b>	Immatrikulation in einem der o.g. Studiengänge
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	240 Std. (Präsenzzeit: 60 Std.; Selbststudium: 180 Std.)
<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	<p>Studienleistungen: Referat, Sitzungsbetreuung, Moderation, Protokoll, Exzerpt, Essay, Interview, Quellenkritik, Planspiel, Reflexionspapier, Posterpräsentation, TeilnehmerInnendiskussion o.Ä.</p> <p>Modulprüfungsleistung: Eine Hausarbeit von 10–12 Seiten oder eine Klausur (2–std.) oder eine 15-minütige mündliche Prüfung in einer der beiden Lehrveranstaltungen (zusätzlich Teilnahmenachweis in der jeweils anderen Lehrveranstaltung).</p>
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	8 c

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 7: Schulpraktische Studien (SPS)</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sollen zu fachbezogener Unterrichtsbeobachtung fähig sein und die Entwicklung, Ausarbeitung und Erprobung von Unterrichtsideen bzw. Unterrichtssequenzen unter Anleitung durchführen können. Sie sollen Lernvoraussetzungen und -chancen von Lerngruppen bzw. Lernsubjekten gegenstandsbezogen einschätzen können und zu reflexivem, diskursivem, kooperativem Umgang in pädagogisch-didaktischer Praxis in der Lage sein.
<b>Lerninhalte</b>	Unterrichtsplanung, Unterrichtsmethoden, Konzeption von Unterrichtsentwürfen sowie die Diskussion konkreter Unterrichtssequenzen bzw. Unterrichtsmaterialien; Erörterung der Lehrpläne im Fach Politik und Wirtschaft; Benotung von Schülerleistungen
<b>Lehr-/ Lernformen (Organisationsform)</b>	Es besteht neben der Seminarteilnahme die Verpflichtung, während des Semesters eine Klasse oder einen Kurs im Fach Politik und Wirtschaft zu begleiten, den Unterricht zu beobachten und selbst einige Stunden zu unterrichten.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Politik und Wirtschaft an Gymnasien; MA Berufs- und Wirtschaftspädagogik
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig, jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen lt. Prüfungsordnung</b>	Immatrikulation in einem der o.g. Studiengänge
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Std. (Präsenzzeit: 30 Std.; Selbststudium: 150 Std.)
<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	Studienleistung: Eigener ein- bis zweistündiger Unterricht; Erörterung eigenen Unterrichts in einem 20-minütigen Beratungsgespräch  Modulprüfungsleistung: Ein ca. 6-seitiger Entwurf einer Unterrichtssequenz.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 c

<b>Modulnummer, Modulname</b>	<b>Modul 8: Fachwissenschaftliche Vertiefung</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sollen fachinhaltliche und -methodische Kenntnisse insbesondere aus den Modulen 1-4 vertiefen oder ergänzen. Sie sollen komplexe sozial- oder wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen unter Verwendung sozialwissenschaftlicher Methoden bearbeiten können.
<b>Lerninhalte</b>	Gegenstände können u.a. sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragestellungen, Methoden und Ergebnisse der Politikfeldforschung (u.a. Vergleich auf der Grundlage wissenschaftlicher Methoden; praktische Dimension von Politik anhand von Politikinhalten, Entscheidungsprozessen und Ergebnissen)</li> <li>- Wirtschaftspolitik: Formen und Wandel staatlicher Eingriffe in Wirtschaft sowie deren sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Begründungen</li> <li>- Allgemeine und spezielle Soziologien: Soziale Prozesse auf unterschiedlichen Ebenen (Handeln, Interaktionen, Organisationen, Institutionen, Strukturen) und ihre Beziehungen und Wechselwirkungen; wissenschaftliche Kontroversen um die Interpretation sozialen Wandels</li> <li>- Methoden der empirischen Sozialforschung, Statistik</li> <li>- Neuzeitliche Geschichte</li> </ul>
<b>Lehr-/ Lernformen (Organisationsform)</b>	Eine Lehrveranstaltung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	MA Berufs- und Wirtschaftspädagogik (Lehrveranstaltungen aus BA Politikwissenschaft Module III und IV; aus BA Soziologie Vertiefungsmodul; aus BA Geschichte Modul 4)
<b>Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig, jedes Semester werden mindestens zwei Lehrveranstaltungen angeboten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen lt. Prüfungsordnung</b>	Immatrikulation in einem der o.g. Studiengänge
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Std. (Präsenzzeit: 30 Std.; Selbststudium: 150 Std.)

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>	Studienleistungen: Protokoll, Referat, Sitzungsbetreuung, Moderation, Essay, TeilnehmerInnendiskussion, Reflexionspapiere, Exzerpte, Übungsaufgaben, Planspiel, Posterpräsentation, Rezension, regelmäßige Mitarbeit über E-Learning oder ähnliches.  Modulprüfungsleistung: 12- bis 16-seitige Hausarbeit oder eine zweistündige Klausur oder eine 15-minütige mündliche Prüfung
<b>Anzahl C für das Modul</b>	6 c

**Fachprüfungsordnung für den Online Masterstudiengang Wind Energy Systems des Fachbereiches  
Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel vom 23. Juni 2014**

**Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademische Grade; Profiltyp
- § 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium
- § 7 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 8 Prüfungsteile des Masterabschlusses
- § 9 Additive Schlüsselkompetenzen
- § 10 Masterabschlussmodul
- § 11 Bildung und Gewichtung der Note
- § 12 In-Kraft-Treten

**Anlagen**

Studien- und Prüfungsplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Die Fachprüfungsordnung für den weiterbildenden Masterstudiengang „Wind Energy Systems“ des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen ergänzt die Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master (AB Bachelor/Master) an der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Akademische Grade, Profiltyp**

(1) Das Ziel des Studienganges Wind Energy Systems ist die Vermittlung umfassender Kenntnisse im Bereich der Windenergie. Gegenstand des Studiums sind die Vermittlung spezialisierten Wissens und der Erwerb von Kompetenzen im Bereich technischer und nicht technischer Aspekte der Gewinnung und Nutzung von Windenergie. Das Studium qualifiziert zur Analyse, dem Design, der Entwicklung und dem Betrieb von Windenergiesystemen. Es gibt inhaltlich zwei Vertiefungsrichtungen „Simulation und Strukturtechnologie“ und „Energiesystemtechnik“.

(2) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht der Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen den akademischen Grad „Master of Science“ (M. Sc.).

(3) Der Masterstudiengang Wind Energy Systems ist vom Profiltyp als stärker forschungsorientierter Studiengang konzipiert.

(4) Der Studiengang kann berufsbegleitend absolviert werden. Er ist als Fernstudium konzipiert und nutzt verschiedene Informations- und Kommunikationstechniken des multimedialen Lernens.

(5) Der Studiengang findet in englischer Sprache statt.

## **§ 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums**

(1) Die Regelstudienzeit für das Masterstudium beträgt einschließlich der Masterarbeit und des Kolloquiums sieben Semester.

(2) Für den erfolgreich abgeschlossenen Masterstudiengang werden insgesamt 120 Credits vergeben. Davon entfallen 30 Credits auf das Masterabschlussmodul.

## **§ 4 Studienbeginn**

Das Masterstudium kann jeweils nur zum Wintersemester aufgenommen werden.

## § 5 Prüfungsausschuss

(1) Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten im Masterstudiengang Wind Energy Systems trifft der Prüfungsausschuss.

(2) Der Prüfungsausschuss setzt sich zusammen aus Vertreterinnen und Vertreter der am Studiengang beteiligten Fachbereiche Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik/Informatik, Mathematik und dem Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES)

Dem Prüfungsausschuss gehören an:

- eine Professorin oder ein Professor aus dem Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
- eine Professorin oder ein Professor oder eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik,
- eine Professorin oder ein Professor aus den Fachbereichen Maschinenbau oder Elektrotechnik/Informatik oder dem Institut für Mathematik,
- eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter aus den am Studiengang beteiligten Fachgebieten der Universität oder der Abteilungen am Fraunhofer IWES,
- ein studentisches Mitglied des Masterstudienganges Wind Energy Systems.

(3) Die Professorinnen oder die Professoren werden durch die Fachbereichsräte der jeweiligen Fachbereiche gewählt, die Wahl der wissenschaftlichen Mitarbeiterin oder des wissenschaftlichen Mitarbeiters sowie des studentischen Mitglieds erfolgt durch den Fachbereichsrat Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen in Abstimmung mit dem Fraunhofer IWES.

(4) Der Prüfungsausschuss kann die Pflicht-Studienberatung gemäß § 6 Abs. 3 an jeweils verantwortliche HochschullehrerInnen sowie in Ausnahmefällen auch an andere nachweislich qualifizierte Personen delegieren.

## § 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium

(1) Zum Masterstudium kann nur zugelassen werden, wer

1a. einen mindestens 180 Credits umfassenden Bachelor-, Diplom- oder gleichwertigen Abschluss einer Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland oder einer gleichwertigen Hochschule im Ausland in einem technischen- oder naturwissenschaftlichen Studiengang in den Fachrichtungen Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik, Physik oder fachlich vergleichbarem abgeschlossen hat

oder

1b. einen mindestens 180 Credits umfassenden Bachelor-, Diplom- oder gleichwertigen Abschluss einer Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland oder einer gleichwertigen Hochschule im Ausland in einem anderen Studiengang und dabei in Grundlagenfächern aus den Bereichen Mathematik sowie Natur- und Ingenieurwissenschaften mindestens 60 Credits erworben hat, davon mindestens 18 Credits im Bereich Mathematik (Analysis, Algebra). Der Prüfungsausschuss kann in besonderen Ausnahmefällen entscheiden, dass einzelne zur Zulassung erforderliche Leistungsnachweise erst nach Aufnahme des Studiums erbracht werden können

und

2. im bisherigen Studium insbesondere folgende fachlichen Qualifikationen erworben hat

- „gute“ mathematische Kenntnisse,
- „gute“ technikkwissenschaftliche Kenntnisse und
- „gute“ naturwissenschaftliche Grundkenntnisse

und

3. in einem Motivationsschreiben (max. zwei Seiten) bei der Bewerbung überzeugend die persönliche Motivation sowie seine, auch durch bisherige Studienleistungen, Praktika und wissenschaftliche Arbeiten nachgewiesene Eignung für den Masterstudiengang darlegt

und

4. eine Berufserfahrung von mindestens einem Jahr nach Abschluss des ersten Hochschulstudiums nachweisen kann

sowie

5. die Sprachkompetenz mit dem Niveau B 2 in Englisch nachweisen kann.

(2) Das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 1 wird aufgrund der schriftlichen Bewerbungsunterlagen festgestellt.

(3) Zusätzlich qualifizierende Modulprüfungen können im Diploma Supplement ausgewiesen werden.

### **§ 7 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen**

(1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen sind im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul zu absolvieren.

(2) Als Prüfungsleistungen kommen in Betracht:

- Schriftliche Klausur ( ca. 15 Minuten pro Credit)
- Online-Klausur (mit anschließendem Online-Abgabegespräch – optional) ( ca. 15 Minuten pro Credit)
- Mündliche Prüfung oder Online-Prüfung über Adobe Connect o.ä. (ca. 5 Minuten pro Credit)
- Berichte/Schriftliche Hausarbeiten (mit anschließendem Online-Abgabegespräch – optional) (ca. 3 Seiten pro Credit)

Die Art der Prüfungsleistung eines Moduls oder Teilmoduls legt die Dozentin oder der Dozent zu Beginn der Lehrveranstaltung, auf die sich die Modulprüfung bezieht, im Rahmen der Vorgaben des Studien- und Prüfungsplanes fest.

(3) Die studienbegleitenden Modulprüfungen können auch aus mehreren Teilprüfungen (Modulteilprüfungsleistungen) bestehen.

(4) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn der Durchschnitt der Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde.

(5) Nicht bestandene Modulprüfungen können zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulprüfungen ist nicht zulässig.

(6) Bei der Anmeldung zu einer Prüfungsleistung ist entweder die Zuordnung zu einem Modul anzugeben oder die Prüfungsleistung zählt als Zusatzleistung.

(7) Modulprüfungsleistungen können im Einvernehmen mit der Prüferin oder dem Prüfern in einer anderen Sprache erbracht werden.

(8) Zur inhaltlichen Planung des Masterstudiums ist von den Studierenden nach einer Beratung durch den Prüfungsausschuss zu Beginn des Masterstudiums ein individueller Studienplan festzulegen, der mit dem Prüfungsausschuss abzustimmen ist. In diesem Studienplan sind auch ggf. gemäß § 6 zusätzlich zu erbringende Modulprüfungen aufzunehmen. Im Benehmen mit dem Prüfungsausschuss kann der Studienplan geändert werden.

### § 8 Prüfungsteile des Masterabschlusses

(1) Die Masterprüfung besteht aus den folgenden Modulprüfungen einschließlich des Masterabschlussmoduls gemäß § 10 mit den entsprechenden Credits.

Modul	Beschreibung	Credits
Grundlagenmodul	Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems, Auswahl von 36 Credits, Pflichtanteil von 30 Credits	30
Wahlpflichtmodul	Anwendung von Software Tools/Practice of Different Software Tools	6
Wahlpflichtmodul	Mathematik/Mathematics	6
Wahlpflichtmodul	Festkörpermechanik/Solid Mechanics	6
Wahlpflichtmodul	Fluidmechanik/Fluid Mechanics	6
Wahlpflichtmodul	Elektrotechnik/Electrical Engineering	6
Wahlpflichtmodul	Design mechanischer und elektrischer Komponenten/Design of Mechanical and Electrical Components	6
Vertiefungsmodule und Additive Schlüsselkompetenzen	Auswahl von 126 Credits, Pflichtanteil von 60 Credits, mindestens 30 der 60 Credits müssen in einer der beiden Vertiefungsrichtungen „Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems“ und „Energy Systems Technology“ absolviert werden.	60
Vertiefungsmodule	Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems	
Wahlpflichtmodul	Theoretische Fluidmechanik/Theoretical Fluid Mechanics	6
Wahlpflichtmodul	Strömungssimulation/Computational Fluid Dynamics	6
Wahlpflichtmodul	Lineare Struktursimulation/Linear Computational Structural Mechanics	6
Wahlpflichtmodul	Nichtlineare Strukturmechanik und -simulation/Nonlinear Computational Structural Mechanics	6
Wahlpflichtmodul	Festigkeit und Zuverlässigkeit/Strength and Reliability	6
Wahlpflichtmodul	Rotorblätter/Rotor Blades	6
Wahlpflichtmodul	Türme/Towers	6
Wahlpflichtmodul	On- und Offshoregründungen/On- and Offshore Foundations	6
Wahlpflichtmodul	Rotoraerodynamik/Rotor Aerodynamics	6

Vertiefungsmodule	Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology	
Wahlpflichtmodul	Windenergiemeteorologie/Wind Energy Meteorology	6
Wahlpflichtmodul	Energiespeicherung/Energy Storage	6
Wahlpflichtmodul	Regelung und Betriebsführung für Windenergieanlagen und Windparks/Control and Operational Management for Wind Turbines and Wind Farms	6
Wahlpflichtmodul	Aufbau und Design des Gondelsystems/Construction and Design of the Nacelle-Systems	6
Wahlpflichtmodul	Technische und energiewirtschaftliche Aspekte der Netzintegration/Technical and Economic Aspects of Grid Integration	6
Wahlpflichtmodul	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Instandhaltungsstrategien/Reliability, Availability, Maintenance Strategies	6
Additive Schlüsselkompetenzen	Additive Schlüsselkompetenzen für Energie und Recht/Additive Key-Competences of Energy and Law, Auswahl von 24 Credits, Pflichtanteil von 12 Credits	
Wahlpflichtmodul	Arbeitssicherheit On- und Offshore/Occupational Safety On- and Offshore	3
Wahlpflichtmodul	Energierrecht/Energy Law	3
Wahlpflichtmodul	Personalführung/Personnel Management	3
Wahlpflichtmodul	Projektmanagement/Project Management	3
Wahlpflichtmodul	Planung und Errichtung von Windenergieanlagen/Planning and Construction of Wind Farms	3
Wahlpflichtmodul	Kaufmännische Betriebsführungskonzepte für Windenergieanlagen/Business Administration and Management of Wind Turbines and Wind Farms	3
Wahlpflichtmodul	Vertragsrecht/Contract Law	3
Mastermodul		30
Pflichtmodul	Masterarbeit/Master Thesis	25
Pflichtmodul	Kolloquium/Colloquium	5

(2) Es müssen in einer der beiden Vertiefungsrichtungen „Energy Systems Technology“ und „Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems“ mindestens 30 Credits erfolgreich abgeschlossen werden. Bei Durchführung von mehr als 30 Credits der Grundlagenmodule können 6 Credits dem Pflichtanteil von 60 Credits im Bereich der Vertiefungsmodulen und Additiven Schlüsselkompetenzen angerechnet werden.

(3) Nachgewiesene außerhochschulische und hochschulische Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen können vom Prüfungsausschuss auf Antrag angerechnet werden, sofern diese nach Inhalt und Niveau den Modulprüfungen des Studiengangs im Wesentlichen entsprechen und Gleichwertigkeit vorliegt.

(4) Anrechnungen können nur vorgenommen werden, wenn zum Zeitpunkt der Anrechnung die für den Hochschulzugang geltenden Voraussetzungen erfüllt sind.

## § 9 Additive Schlüsselkompetenzen

Im Masterstudiengang Wind Energy Systems müssen insgesamt 12 Credits in den Modulen der additiven Schlüsselkompetenzen erworben werden.

## § 10 Masterabschlussmodul

(1) Masterarbeit und Master-Kolloquium bilden das Masterabschlussmodul. Für dieses Modul werden 30 Credits vergeben. Davon entfallen 25 Credits auf die Masterarbeit und 5 Credits auf das Masterkolloquium.

(2) Zur Masterarbeit kann zugelassen werden, wer Module im Umfang von mindestens 78 Credits erfolgreich absolviert hat. Die Ausgabe des Themas und die Bestellung der Gutachterin oder des Gutachters, die die Arbeit betreuen sollen, erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Die oder der Studierende hat ein Vorschlagsrecht.

(3) Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt sechs Monate und beginnt mit dem Tag der Bekanntgabe des Themas. Das Thema der Masterarbeit darf nur einmal und nur innerhalb von einem Monat zurückgegeben werden. Es muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann.

(4) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die die Kandidatin oder der Kandidat nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so verlängert der Prüfungsausschuss die Abgabefrist um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um drei Monate.

(5) Die Masterarbeit muss in englischer Sprache verfasst werden.

(6) Die Masterarbeit ist fristgerecht in elektronischer Form beim Prüfungsausschuss einzureichen.

(7) Die Masterarbeit ist im Rahmen eines Masterkolloquiums vorzustellen. An dem Kolloquium nehmen außer der Kandidatin oder dem Kandidaten die Prüfer und Prüferinnen teil. Studierende des Studiengangs Wind Energy Systems sind berechtigt, beim Kolloquium als Zuhörerinnen/Zuhörer teilzunehmen. Das Masterkolloquium soll spätestens drei Monate nach Abgabe der Masterarbeit stattfinden. Die Dauer für das gesamte Kolloquium beträgt 60 Minuten. Die Teilnahme am Masterkolloquium setzt voraus, dass in der Masterarbeit mindestens die Note „ausreichend“ (4,0) erzielt wurde.

(8) Um das Abschlussmodul zu bestehen, müssen Masterarbeit und Masterkolloquium mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertet worden sein. Die Note des Kolloquiums geht im Verhältnis der Verteilung der Credits auf Masterkolloquium und Masterarbeit (5 zu 25) in die Abschlussmodulnote ein. Ein nicht mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertetes Masterkolloquium kann einmal wiederholt werden.

### **§ 11 Bildung und Gewichtung der Note**

- (1) Ein Modul ist bestanden und kann als Teil des Masterabschlusses gewertet werden, wenn das Modul mit mindestens „ausreichend“ 4,0 bewertet wurde.
- (2) Besteht eine Modulnote aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so errechnet sich die Modulnote aus den Teilprüfungsleistungen zu gleichen Teilen, solange die Modulbeschreibung keine spezifische Gewichtung vorsieht.
- (3) Die Gesamtnote für die Masterprüfung ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der mit ihren Credits gewichteten Modulnoten.

### **§ 12 In-Kraft-Treten**

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 19. August 2014

Der Dekan des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen  
Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz

Fachbereich 14 – Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen

**Studien- und Prüfungsplan für den**  
**Online-Studiengang**  
**Wind Energy Systems**  
**(M.Sc.)**

**Stand: 20.05.2014**

nichtamtliche Fassung/non-official version

## Inhaltsverzeichnis

<a href="#">Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/ Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems</a> .....	2146
<a href="#">Anwendung von Software Tools/ Practice of Different Software Tools</a> .....	2146
<a href="#">Mathematik/ Mathematics</a> .....	2147
<a href="#">Fluidmechanik/ Fluid Mechanics</a> .....	2148
<a href="#">Festkörpermechanik/ Solid Mechanics</a> .....	2149
<a href="#">Elektrotechnik/ Electrical Engineering</a> .....	2150
<a href="#">Design mechanischer und elektrischer Komponenten/ Design of Mechanical and Electrical Components</a> .....	2151
<a href="#">Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems</a> .....	2153
<a href="#">Rotoraerodynamik/ Rotor Aerodynamics</a> .....	2153
<a href="#">Theoretische Fluidmechanik/Theoretical Fluid Mechanics</a> .....	2154
<a href="#">Festigkeit und Zuverlässigkeit/ Strength and Reliability</a> .....	2155
<a href="#">Strömungssimulation/ Computational Fluid Dynamics</a> .....	2156
<a href="#">Lineare Struktursimulation/Linear Computational Structural Mechanics</a> .....	2157
<a href="#">Nichtlineare Strukturmechanik und -simulation/Nonlinear Computational Structural Mechanics</a> .....	2159
<a href="#">Rotorblätter/Rotor Blades</a> .....	2161
<a href="#">On- und Offshore Gründungen/On- and Offshore Foundations</a> .....	2162
<a href="#">Türme/Towers</a> .....	2164
<a href="#">Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology</a> .....	2166
<a href="#">Aufbau und Design des Gondelsystems/Construction and Design of the Nacelle-Systems</a> .....	2166
<a href="#">Windenergiemeteorologie/Wind Energy Meteorology</a> .....	2168
<a href="#">Regelung und Betriebsführung für Windkraftanlagen und Windparks/ Control and Operational Management for Wind Turbines and Wind Farms</a> .....	2170
<a href="#">Technische und energiewirtschaftliche Aspekte der Netzintegration/Technical and Economic Aspects of Grid Integration</a> .....	2172
<a href="#">Energiespeicherung/Energy Storage</a> .....	2174
<a href="#">Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Instandhaltungsstrategien/Reliability, Availability, Maintenance Strategies</a> .....	2175
<a href="#">Kaufmännische Betriebswirtschaft für Windkraftanlagen und Windparks/Business Administration and Management of Wind Turbines and Wind Farms</a> .....	2176

<a href="#">Vertragsrecht/Contract Law</a> .....	2178
<a href="#">Energierrecht/Energy Law</a> .....	2179
<a href="#">Planung und Errichtung von Windkraftanlagen/Planning and Construction of Wind Farms</a> .....	2181
<a href="#">Arbeitssicherheit On- und Offshore/Occupational Safety On- and Offshore</a> .....	2182
<a href="#">Projektmanagement/Project Management</a> .....	2183
<a href="#">Personalmanagement/Personnel Management</a> .....	2184
<a href="#">Mastermodul/Master Thesis</a> .....	2185
<a href="#">Masterarbeit und Abschlusskolloquium/Master Thesis and Colloquium</a> .....	2185

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Anwendung von Software Tools /Practice of Different Software Tools
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen am Ende des Moduls in der Lage sein, strukturierte Programme mithilfe eines objektorientierten Konzepts zu entwickeln und zu implementieren und wissen, wie sie verschiedene Simulationsprogramme anwenden. Die Studierenden sollen des Weiteren die Fähigkeit erlangen, sowohl in MATLAB verschiedene mathematische Probleme anzuwenden als auch in der Finiten Volumen Software Open-Foam Fluidströmungen in technischen Apparaturen zu simulieren. Zudem werden die Studierenden in der Lage sein, mithilfe einer semi-kommerziellen Finiten Elements Software strukturelle Komponenten von Windkraftanlagen zu simulieren und dieses Wissen in kommerzielle Finite Element Softwarepaketen, z.B. Abaqus, ANSYS, Nastran, zu transferieren. Im Besonderen sollen sie geometrische Modelle erzeugen, diese zu vernetzen sowie die daraus resultierenden Ergebnisse sachgemäß zu interpretieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Kontaktstunden, 40 Std. Selbststudium, 120 Std. Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Multiple Choice Test (30 Minuten)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Multiple Choice Test (30 Minuten) und schriftliche Hausarbeit (25 Seiten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 25% (Multiple Choice Test) und 75% (Hausarbeit) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/ Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Mathematik/Mathematics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Kurses sollten die Studierende befähigt sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse über das Lösen von gewöhnlichen Differentialgleichungen aufzuweisen</li> <li>• gewöhnliche Differentialgleichungen analytisch zu lösen</li> <li>• Wissen über partielle Differentialgleichungen und ihren Verhalten der Lösungen im Kontext einfacher elliptischer, parabolischer und hyperbolischen Problemen</li> <li>• Adäquate numerische Methoden der verschiedenen Wissenschaften zu wählen und anzuwenden.</li> <li>• Aufgaben wie Interpolation, numerische Integration, lineare und nichtlineare Systeme von Gleichungen und Systemen der gewöhnlichen Differentialgleichungen zu lösen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 60 Std. Übung, 90 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Online-Prüfung (20–30 Minuten) oder schriftliche Klausur (90–120 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Fluidmechanik/Fluid Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses sollen die Studierende fähig sein, Strömungen im Bereich von Windenergiesystemen zu modellieren und grundlegende Berechnungsmethoden zur Ermittlung von Druck, Geschwindigkeiten, Kräften und Momenten in technischen Systemen anzuwenden sowie experimentelle Strömungsanalysen mit verschiedenen Methoden und Geräten durchzuführen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (41 Std. Online-Vorlesungen, 60 Std. Selbststudium, 54 Std. Aufgabenübungen, 25 Std. Prüfungsvorbereitung)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Online-Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Klausur (120 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/ Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Festkörpermechanik/ Solid Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses kennen die Studierenden die Grundlagen der linearen Elastizitätstheorie und der Kontinuumsmechanik. Weiterhin wissen sie, wie sie technische Probleme mit grundlegenden Gleichungen beschreiben können, und sie sind in der Lage, Spannungen, Dehnungen oder Verformungen von Komponenten der Windenergieanlagen unter Belastung zu berechnen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Vorlesungen, 60 Std. Selbststudium, 40 Std. Aufgaben Übungen)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) und mündliche Online Prüfung (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen mit einer Gewichtung von 1:1 in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Elektrotechnik/ Electrical Engineering
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden haben am Ende des Moduls grundlegendes Wissen über die Elektrotechnik im Bereich der Windenergiesysteme, mit besonderem Blick auf energietechnische Systeme, der Simulation, der Steuerung und der Regelung. Die Studierenden sollen die Wirkungsweise und Funktionen elektrischer Anlagen und Maschinen verstehen sowie einen Überblick über Steuerungs- und Regelungsverfahren erhalten. Die Fähigkeit, Systeme zu analysieren, zu modellieren und zu simulieren rundet dieses Modul auf der Systemebene ab.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 150 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (25 Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Design mechanischer und elektrischer Komponenten/Design of Mechanical and Electrical Components
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sind am Ende des Kurses in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einzelne Windenergieanlagen (WEA) – Komponenten prinzipiell auszulegen,</li> <li>- die optimale aerodynamische Rotor–Auslegung prinzipiell zu berechnen und die optimalen Blattwinkel für die Auslegungswindgeschwindigkeit zu bestimmen,</li> <li>- Schub– und Leistungskennlinien für die WEA zu berechnen,</li> <li>- die grundlegenden Geometrie einer WEA zu bestimmen,</li> <li>- verschiedene Auslegungskonzepte von Triebstrangsystemen zu bewerten,</li> <li>- verschiedene Getriebearten und mechanische Antriebe im Maschinenhaus zu bewerten,</li> <li>- die Funktion von Sicherheits– und Bremsensystemen im Maschinenhaus zu verstehen,</li> <li>- verschiedene Nachführsysteme prinzipiell auszulegen,</li> <li>- die verschiedenen aerodynamischen, strukturellen und dynamischen Lasten auf die Rotorblätter und den Turm zu ermitteln,</li> <li>- funktionslasten auf die WEA Komponenten abzuschätzen,</li> <li>- unterschiedliche Rotorblattmaterialien unterscheiden zu können,</li> <li>- zu entscheiden, welche verfügbaren Rotorblattmaterialien zu verwenden sind,</li> <li>- unterscheiden zu können, welche Turmbauarten und Fundamenttypen für entsprechende WEA geeignet sind,</li> <li>- einen prinzipiellen Entwurf für einen Rohrturm, Betonturm oder Fachwerkturm mit einem geeigneten Fundament zu beschreiben,</li> <li>- die unterschiedlichen gesetzlichen Anforderungen und Transportmöglichkeiten zu kennen, die für den Bau, die Aufstellung und den Betrieb von WEA und Windparks notwendig sind,</li> <li>- einen neuen Windpark prinzipiell zu planen und ein Gantt–Diagramm mit den wichtigsten Planungsabschnitten für Auslegung, Aufbau, Inbetriebnahme und Betrieb zu entwickeln,</li> <li>- die notwendigen Sicherheitsanforderungen und notwendige Wartungsmaßnahmen für den Betrieb von WEA zu kennen und zu verstehen,</li> <li>- die notwendigen Schritte für den Zertifizierungsprozess eines Windparks zu kennen.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben die Funktionsweisen unterschiedlicher WEA Typen verstanden,</li> <li>- können die verschiedenen Komponenten von WEA beschreiben,</li> <li>- können aus einer Blattauslegung und –einstellung eine Leistungskennlinie ermitteln,</li> <li>- können ein geeignetes Generatorkonzept für einen vorgegebenen Rotor aussuchen,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- können einen geeigneten Antriebsstrang für eine WEA beschreiben,</li> <li>- können die verschiedenen Anforderungen an die Netzeinbindung von WEA beschreiben und verstehen,</li> <li>- kennen und verstehen die verschiedenen Arten von Netzen,</li> <li>- kennen und verstehen unterschiedliche Modelle zur Netzregelung, können unterschiedliche Regelungskonzepte für Inselnetze, Netze und deren Verbunde beschreiben.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 150 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (25 Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Rotoraerodynamik/ Rotor Aerodynamics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Nach Absolvierung des Kurses werden die Studierenden die Fähigkeit haben, das Strömungsfeld von Windkraftanlagen zu bestimmen und zu analysieren und grundlegende aerodynamische Designs von Rotorblättern gestalten können. Wissen: Aerodynamik des Rotors einer Windkraftanlage Kompetenzen: Leistungsschätzung der Windkraftanlagen, aerodynamische Designs von Rotoren, numerische Simulationsmethoden, Analyse und Beurteilung von Strömungsfeldern der Windkraftanlagen und deren Energieübertragung.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems,
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (42 Std. Vorlesung, 42 Std. Übungen, 21 Std. Online-Sitzungen, 75 Std. Prüfungsvorbereitung)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Fluidmechanik
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

### Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Theoretische Fluidmechanik/Theoretical Fluid Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses wissen die Studierenden wie sie komplexe sowie 3D Fluidströmungen in Windenergiesystemen modellieren und analytisch berechnen können.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Vorlesung, 60 Std. Übungen, 90 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Fluidmechanik
<b>Prüfungsleistung</b>	Multiple Choice Test (30 Minuten) und mündliche Online-Prüfung (30 Minuten) oder E-Klausur (120 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 25% (Multiple Choice Test) und 75% (mündliche Prüfung oder E-Klausur) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

#### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

### Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Festigkeit und Zuverlässigkeit/Strength and Reliability
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses kennen die Studierenden verschiedene Ansätze, um die Festigkeit und Zuverlässigkeit von Strukturen zu bestimmen. Sie wissen, wie sie diese Konzepte auf die Gestaltung von Komponenten der Windkraftanlagen anwenden und sie sind in der Lage, numerische bruchmechanische Analysen sowie klassische Festigkeitsberechnungen durchzuführen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 150 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) und mündliche Online Prüfung (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen mit einer Gewichtung von 1:1 in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

#### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

### Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Strömungssimulation/Computational Fluid Dynamics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses sollen die Studierenden fähig sein, unterschiedliche Verfahren zur numerischen Simulation zu entwickeln und anzuwenden, um damit mehrdimensionale Strömungen in Windenergiesystemen näherungsweise zu berechnen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 60 Std. Übungen, 90 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Fluidmechanik
<b>Prüfungsleistung</b>	Multiple Choice Test (30 Minuten), mündliche Online-Prüfung (30 Minuten) oder E-Klausur (120 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 25% (Multiple Choice Test) und 75% (mündliche Prüfung oder E-Klausur) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

#### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

### Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Lineare Struktursimulation/Linear Computational Structural Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierende die grundlegende Theorie der Finiten-Element-Methode einschließlich des Anfangsrandwertproblems, der schwachen Formulierung und der Diskretisierung in Raum und Zeit.</li> <li>• besitzen sie das Wissen über verschiedene der Finiten-Element-Formulierungen, ihre Vorteile und Nachteile sowie ihre Festigkeit und ihre Einschränkungen.</li> <li>• verstehen sie das statische Lösungsverfahren mittels der Finiten Element Methode.</li> <li>• kennen sie die Eigenwertanalyse und ihre Anwendung auf Windkraftanalgen.</li> <li>• sind sie in der Lage, ein grundlegendes Finite-Element-Programm in MATLAB zu entwickeln.</li> <li>• werden sie mit der Anwendung von Finite-Element-Programmen zu statistischen und dynamischen Analyse von Komponenten der Windkraftanalgen vertraut sein.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems,
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 90 Std. Selbststudium, 60 Stunden Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Studienbegleitende Tests
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	erfolgreiche Teilnahme der Module Mathematik und Festkörpermechanik
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Hausarbeit (25 Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

#### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar

SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

### Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Nichtlineare Strukturmechanik und –simulation/Nonlinear Computational Structural Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierende die Grundlagen der geometrisch nicht-linearen Finiten-Element-Methode einschließlich des Anfangsrandwertproblems, der schwachen Form und der Diskretisierung in Raum und Zeit.</li> <li>• können sie die lineare Finite-Element-Methode als Spezialfall der nichtlinearen FEM interpretieren.</li> <li>• verstehen die Studierenden den Grund und das Vorgehen der Linearisierung auf der kontinuumsmechanischen, Element-, Struktur- und auf der algorithmischen Ebene.</li> <li>• verstehen sie den statischen Lösungsprozess, wobei sie ein Lastkontrollierter bzw. ein Bogenlängen Newton-Raphson Verfahren verwenden. Ebenso verstehen sie die Iterationsschemen der entsprechenden Parameter.</li> <li>• kennen sie unterschiedliche Zeitintegrationsverfahren und deren Eigenschaften bezüglich der nichtlinearen Dynamik.</li> <li>• sind sie in der Lage, ein grundlegendes nichtlineares Finite-Element-Programm in MATLAB zu entwickeln.</li> <li>• werden sie mit den Anwendungen von nichtlinearen Finite-Element-Programmen zur statistischen und dynamischen Analyse der Komponenten von Windkraftanlagen vertraut sein.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems, erfolgreiche Teilnahme am Modul lineare Struktursimulation
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 90 Std. Selbststudium, 60 Stunden Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Studienbegleitende Tests
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Hausarbeit (25 Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

#### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium

KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

### Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Rotorblätter/Rotor Blades
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses kennen die Studierende die Grundlagen der Polymer-Materialien und der Kunststoffprozesstechnik. Sie lernen den Aufbau und die Struktur marktüblicher Rotorblätter kennen und die Herstellung von Deckschicht- und Kernmaterialien sowie die Fertigung von Sandwich-Elementen.  Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, den Herstellungsprozess zu verstehen und umfassende Kenntnisse über die Konstruktion der Komponenten und den Charakterisierung zu erlangen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (10 Std. Online-Kontaktstudium, 150 Std. Selbststudium, 20 Std. Übungen)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Klausur (120 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

#### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	On- und Offshore Gründungen/On- and Offshore Foundations
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist es, eine Grundlage für das Verständnis des Materialverhaltens von Böden zu schaffen und an die Baugrundsituation und Umweltrandbedingungen angepasste Gründungsverfahren für WES kennen zu lernen.</p> <p>Die Studierenden verstehen Böden als Mehrphasenmedien. Sie können die Materialkennwerte, die die Verformungen und die Festigkeit von Böden, insbesondere unter zyklischer Beanspruchung, beeinflussen, identifizieren und für verschiedene Bodenarten abschätzen. Die Studierenden kennen Labor- und Feldversuche, um die Baugrundsituation am Standort einer WES erkunden zu können.</p> <p>Die Studierenden kennen die für WES relevante Gründungsverfahren, nämlich Flach- und Pfahlgründungen, und können die Möglichkeiten und Grenzen dieser Gründungsverfahren unter Berücksichtigung der Baugrundsituation und der Lasteinwirkungen beurteilen. Sie sind in der Lage, Verformungen und Tragfähigkeit von WES-Gründungen auf der Grundlage der klassischen geotechnischen Berechnungsverfahren zu ermitteln. Die Studierenden kennen numerische Berechnungsverfahren zur Simulation des Tragverhaltens von WES-Gründungen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, unter Berücksichtigung der Baugrundverhältnisse, der Lasteinwirkungen und der Umweltrandbedingungen für eine WES ein geeignetes Gründungsverfahren auszuwählen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Kontaktstudium/Online-Vorlesung, 80 Std. Selbststudium, 80 Std. Übungen, Hausaufgaben)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Festkörpermechanik
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (25 Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung

### Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Türme/Towers
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierende die wesentlichen Bauweisen der Türme von Windkraftanlagen (Gitterturm, Betonturm, Stahlrohrturm) sowie deren Verbindung zu Gondel und Fundament.</li> <li>• besitzen sie das Wissen über statisches und dynamisches Tragverhalten der Türme.</li> <li>• verstehen sie reduzierte mechanischen Modelle und deren analytische Lösung.</li> <li>• sind sie in der Lage, Finite-Elemente-Modelle der Türme zu generieren und zu, die Näherungslösung zu interpretieren und zur Auslegung von Türmen zu nutzen.</li> <li>• verstehen sie Methoden der mathematischen Optimierung und die Anwendung zur Optimierung der verschiedenen Turm-Designs.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Stunden Online-Kontaktstudium, 90 Stunden Selbststudium, 60 Stunden Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Studienbegleitende Tests
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme an Modul Lineare Struktursimulation
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Hausarbeit (25 Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

#### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)

Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology

<b>Modulname</b>	Aufbau und Design des Gondelsystems/Construction and Design of the Nacelle-Systems
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Strukturen sowie Entwicklungsmethoden für das Gondelsystem moderner Windturbinen mit horizontaler Achse.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegende Topologie und Funktionalität des elektrischen Teilsystems von modernen drehzahlvariablen Windenergieanlagen, wie z.B. Hauptinverter, Transformator, Schaltanlagen und kennen die gängigen Varianten elektrischer Gondelsysteme.</p> <p>Die Studierenden können die wesentlichen mechanischen Komponenten innerhalb der Gondel mit vorgegebenen Leistungsanforderungen der Turbine, Extremlasten und Betriebslasten, welche zur Ermüdung der Komponenten durch den Rotor führen, berechnen und dimensionieren. Wesentliche Vor- und Nachteile der Antriebskonzepte können von den Studierenden identifiziert und professionell präsentiert werden.</p> <p>Wichtigstes Lernergebnis in diesem Modul ist:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigene Konzepte zu entwickeln, Antriebsstränge grundsätzlich auszulegen bzw. detaillierte Spezifikationen für Gondel-/ WEA Antriebskomponenten zu erstellen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Vorlesung, 40 Std. Selbststudium, 120 Std. Übungen)
<b>Studienleistungen</b>	4-6 zus. studienbegleitende Tests (schriftl. Hausarbeiten als Übungen)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung (20 Minuten) und Präsentation (15 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen mit einer Gewichtung von 1:1 in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht

T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology

<b>Modulname</b>	Windenergiemeteorologie/Wind Energy Meteorology
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen die verschiedenen Typen von Neuronalen-Netzen und ihre Anwendungen auf technische Probleme. Sie können verschiedene Typen von Neuronalen-Netzen zur Lösung unterschiedlicher Prognoseprobleme für Windkraftvorhersagen einschätzen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, neuronale Modelle für die Wettersituationen in Windkraftvorhersagen im Rahmen von matlab zu konstruieren, zu erweitern, zu analysieren und sie im Anwendungsprogramm einzubinden.</li> <li>• Die Studierenden wissen, wie sie neue Modelle ein nicht-fachkundiges Publikum präsentieren, die Vor- und Nachteile neuer Ansätze erklären und kompetente Aussagen über die Systemzuverlässigkeit treffen.</li> <li>• Studierende erhalten grundlegende Erkenntnisse über den Wind in der Atmosphäre und die zugrunde liegende physikalische und meteorologische sowie mikrometeorologischen Theorie. Zudem verstehen sie einerseits, dass Wind die Energiequelle von Windturbinen ist, aber andererseits auch für die Belastung der Windturbinen verantwortlich ist. Sie können das meteorologische Wissen für die Einbeziehung der Windenergie in das Stromnetz anwenden.</li> <li>• Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, das Potenzial der Windenergie zu nutzen, zu beurteilen und zu analysieren. Des Weiteren gewinnen sie Kenntnisse über den Stand der Technik im Bereich Windmessung, Charakterisierung und Modellierung.</li> <li>• Sie verstehen, inwiefern die Auslegung von Windkraftanlagen von den Windverhältnissen abhängt. Sie kennen die Parameter, die für Auslegung von Windturbinen notwendig sind, und haben die Fähigkeit, diese zu bestimmen bzw. zu beurteilen.</li> <li>• Sie kennen die grundlegenden Herausforderungen eine Wetter abhängige Energiequelle wie Wind als Energieträger für das Stromnetz miteinzubeziehen. Sie verstehen wie Windenergievorhersagen die Nutzung der Windenergie ermöglichen und sie erwerben Wissen über Methoden, wie sie Windenergievorhersagen treffen können.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Bl und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Kontaktstunden, 40 Std. Selbststudium, 120 Std. Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Studienbegleitende Tests
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Anwendung von Software Tools
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Klausur (120 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (25

	Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology

<b>Modulname</b>	Regelung und Betriebsführung für Windkraftanlagen und Windparks / Control and Operational Management for Wind Turbines and Wind Farms
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende dieses Moduls haben die Studierenden regelungstechnische Aufgabenstellungen für Windenergieanlagen und Windparks erarbeitet. Am Ende des Moduls haben die Studierende einen Einblick in die wichtigsten regelungstechnischen Probleme im Bereich der Windenergie-technik erhalten, und beherrschen dazu gängige Lösungswege.</p> <p>Dies beinhaltet die folgenden Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele der Regelung und wichtige Wechselwirkungen, z. B. Anlagenregelung-Strukturlasten, Parkregelung-Netzverhalten, etc.</li> <li>• Systematischer Regelungsentwurf</li> <li>• Einblick in aktuelle Forschungsthemen</li> </ul> <p>Weiterhin haben die Studierenden die Modellierung von Windenergieanlagen und Wind Parks für die Zwecke der Regelungstechnik, die Grundlagen der Netzregelung und Netzanschlussbedingungen und die Strategien zur Regelung von Windenergieanlagen im Teillast- und Vollastbereich und Wind Parks für Wirk- und Blindleistungsregelung sowie Zertifizierungsrichtlinien und gängige Simulationswerkzeuge kennengelernt.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Bl und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 h (30 h Online-Kontaktstudium, 60 h Hausarbeit/Seminarvortrag, 90 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Seminarvortrag, Hausarbeit (12-15 Seiten)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Bestehen der Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Multiple-Choice-Test (30min), mündliche Prüfung (20min), Gewichtung der Gesamtnote 1:2
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar

SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology

<b>Modulname</b>	Technische und energiewirtschaftliche Aspekte der Netzintegration/Technical and Economic Aspects of Grid Integration
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie haben vertiefte Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion der elektrischen Verteilungsnetze und Übertragungsnetze.</li> <li>- Sie haben ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse über die Ursache und Auswirkung von NetZRückwirkungen der Erzeugungsanlagen.</li> <li>- Sie haben Kenntnisse zum Schutz der Erzeugungsanlagen und der Netzbetriebsmittel.</li> <li>- Sie haben ein Grundlegendes Verständnis zur Rolle der Informatik in der zukünftigen Energieversorgung und besitzen einen Überblick über die Anforderungen und Möglichkeiten der IKT.</li> <li>- Sie haben einen Überblick über die generellen Aspekte der Netzintegration.</li> <li>- Sie haben Kenntnisse über die Struktur und die Funktionsweise des Energie- und Regelleistungsmarktes.</li> <li>- Sie kennen die Funktionsweise und die Aufgaben zur Frequenzregelung und die Rolle der Ausgleichsenergie.</li> <li>- Sie besitzen einen Überblick über vorhandene und mögliche Flexibilitätsoptionen bei der Energieversorgung und deren zukünftige Rolle und Anforderungen.</li> <li>- Sie haben Kenntnisse zur Rolle und zur Funktionsweise von Virtuellen Kraftwerken.</li> <li>- Sie besitzen Kenntnisse über die Vermarktung und den Portfoliomangementwert von Windparks und anderen Einspeisern.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Kontaktstudium, 20 Std. Online-Vorlesung, 80 Std. Selbststudium, 60 Std. Übungen, schriftliche Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Grundlagenmodulen im Umfang von 30 Credits
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (90 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)

KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology

<b>Modulname</b>	Energiespeicherung/Energy Storage
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierende kennen die Anforderungen der Energiespeicherung in Energiesystemen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen von Energiespeicherung innerhalb der Energiesysteme zu unterscheiden.</li> <li>• Die Studierenden sind mit den Theorien der Technologien der Energiespeicherung in den verschiedenen Zeitebenen vertraut und wissen, wie sie diese Technologien auf verschiedenen Ebenen in das Energiesystem integrieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Energiespeicherung nach den Systemanforderungen und der Wirtschaftlichkeit zu vergleichen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 60 Std. Übung, 90 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (25 Seiten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology

<b>Modulname</b>	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Instandhaltungsstrategien/Reliability, Availability, Maintenance Strategies
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Studierende kennen unterschiedliche Ansätze bezüglich der Sammlung und Analyse von Zuverlässigkeitsdaten, um diese Informationen zur Instandhaltungsoptimierung zu verwenden. Sie kennen rechtliche Anforderungen, industrielle Standards und Optimierungsstrategien. Sie sind in der Lage, diese Strategien auf den Betrieb und die Wartung von Windparks anzuwenden und sie nutzen die daraus erhaltenen sowie zusätzlichen Informationen aus verschiedenen Überwachungssystemen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 150 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Klausur (120 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Additive Schlüsselkompetenzen / Additive Key-Competences of Energy and Law

<b>Modulname</b>	Kaufmännische Betriebswirtschaft für Windkraftanlagen und Windparks / Business Administration and Management of Wind Turbines and Wind Farms
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind vertraut mit verschiedenen Berichts-Anforderungen und Verpflichtungen gegenüber Anteilseignern und Darlehensgebern. Sie können eigene Berichte für Projekte erstellen. Die Studierende erhalten Kenntnis vom Vertragsmanagement und Einsicht in die üblichen Hauptverträge von Windkraftprojekten. Sie können Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Finanzmodelle erstellen und diese für Plan-Ist Bewertungen verwenden. Sie kennen die Unterschiede in den Vergütungsmodellen in Europa (Einspeisevergütung, grüne Zertifikate) und wie diese in Finanzplanungsmodelle integriert werden. Weiterhin werden sie mit verschiedenen Förderkonzepten, mit den Grundsätzen von abgeschlossenen Projektfinanzierungen und -gesellschaften vertraut sein.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (5 Std. Online-Kontaktstudium, 75 Std. Selbststudium, 8 Std. schriftliche Hausarbeit, 2 Std. schriftliche Prüfung)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (15 Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (15 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)

Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Additive Schlüsselkompetenzen / Additive Key-Competences of Energy and Law

<b>Modulname</b>	Vertragsrecht/Contract Law
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul hat das Ziel, den Studierenden grundlegende Kenntnisse über die regelmäßig bei der Planung und Durchführung internationaler Windenergieprojekte zu berücksichtigenden wesentlichen Vertragsfragen, insbesondere Vertragsarten, vertragliche Zusammenhänge, Beteiligte, Risiken, Vertragsinhalte und andere wesentliche Vertragsaspekte zu vermitteln.</p> <p><b>Erzielte Wissen:</b> Die Studierenden kennen die wesentlichen Vertragsfragen, insbesondere Vertragsarten, vertraglichen Zusammenhänge, Beteiligte, Risiken, Vertragsinhalte und andere wesentliche Vertragsfragen die regelmäßig bei der Planung und Durchführung von internationalen Windenergieprojekten zu berücksichtigen sind.</p> <p><b>Erzielte Kompetenz:</b> Die Studierenden sind bei der Planung und Durchführung von internationalen Windenergieprojekten in der Lage, die anfallenden Vertragsfragen zu erkennen und diese angemessen in bei der Planung und Durchführung des Projekts zu berücksichtigen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (5 Std. Online-Vorlesung, 45 Std. Selbststudium, 40 Std. Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Hausarbeit (10 Seiten) und Kurzpräsentation der Hausarbeit (15 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Additive Schlüsselkompetenzen/Additive Key-Competences of Energy and Law

<b>Modulname</b>	Energierrecht/Energy Law
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul hat das Ziel, den Studierenden anhand Beispielen aus verschiedenen Rechtsordnungen vertiefte Kenntnisse über bei der Planung und Durchführung internationaler Windenergieprojekten typischerweise zu beachtende rechtliche und regulatorische Aspekte und mögliche Risiken zu vermitteln.</p> <p><b>Erzielte Wissen:</b> Die Studierenden kennen rechtliche und regulatorische Aspekte und Risiken, die bei der Planung und Durchführung von internationalen Windenergieprojekten typischerweise zu beachten sind und damit verbundene Risiken.</p> <p><b>Erzielte Kompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage bei der Planung und Durchführung internationaler Windenergieprojekte bestehende rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen zu beurteilen und potentiell bestehende Risiken angemessen bei der Planung und Durchführung zu berücksichtigen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (5 Std. Online-Vorlesung, 45 Std. Selbststudium, 40 Std. Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Hausarbeit (10 Seiten) und Kurzpräsentation der Hausarbeit (15 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung

VL Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung  
VL+P Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Additive Schlüsselkompetenzen/Additive Key-Competences of Energy and Law

<b>Modulname</b>	Planung und Errichtung von Windkraftanlagen/Planning and Construction of Wind Farms
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein Micrositing für Windparks mit allen verfügbaren (Projekt-) Informationen unter Berücksichtigung der Bedingungen vor Ort und anderen Einschränkungen durchzuführen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt verschiedene Bedingungen/ Einschränkungen während des Planungsprozesses beurteilen zu können und entsprechende Konsequenzen abzuleiten. Darüber hinaus wissen die Studierenden, wie die Infrastruktur eines Windparks und die Errichtung von Windenergieanlagen konstruiert sind.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (15 Std. Online-Vorlesung, 30 Std. Selbststudium, 45 Std. Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Hausarbeit (15 Seiten) und Präsentation der Hausarbeit (20 Minuten) und mündliche Prüfung (10 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 50% (schriftliche Hausarbeit) und 20% (Präsentation) und 30% (mündliche Prüfung) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Additive Schlüsselkompetenzen/Additive Key-Competences of Energy and Law

<b>Modulname</b>	Arbeitssicherheit On- und Offshore/Occupational Safety On- and Offshore
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul hat das Ziel, den Studierenden das Verständnis und das Wissen für die bestehenden rechtlichen und regulatorischen Vorgaben für Windenergieprojekte nach aktuellem Stand der Technik zu vermitteln. Sowie Arbeits- und Umweltschutzbestimmung und der gültigen Gesetze, die bei der Entwicklung von Offshore Windenergieprojekten zu berücksichtigen sind.</p> <p><b>Erzieltes Wissen:</b> Die Studierenden kennen am Ende des Modules die gesetzlichen und regulatorischen Vorgaben in allen Stufen, bei der Entwicklung von Windenergieprojekte, einbringen und umsetzen.</p> <p><b>Erzielte Kompetenz:</b> Die Studierenden sind am Ende des Modules in der Lage, die allgemeinen Anforderungen der bestehenden rechtlichen und regulatorischen Bedingungen zu erkennen und diese im Projektmanagement einbringen und umsetzen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (10 Std. Online-Vorlesung, 60 Std. Selbststudium inklusive Übungen)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Multiple-Choice-Test (20 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning	VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung
EL	E-Learning		
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)		
EX	Exkursion		
K	Kurs		
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)		
KO	Kolloquium		
KÜ	Konversationsübung		
LFP	Lehrforschungsprojekt		
P i/e	Praktikum (intern/extern)		
PS	Projektseminar		
S	Seminar		
SPS	Schulpraktische Studien		
SU	seminaristischer Unterricht		
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)		
Ü	Übung		
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung		

## Additive Schlüsselkompetenzen/Additive Key-Competences of Energy and Law

<b>Modulname</b>	Projektmanagement/Project Management
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, geeignete Strukturen zu entwickeln, um ein Windpark-Projekt als Ganzes oder in einzelnen Teilprojekten zu managen. Die Studierenden sind zudem in der Lage, diese Pläne an die Bedürfnisse und Gegebenheiten der Projektveränderungen anzupassen. Die Teilprojekte beinhalten die Ortsauswahl, die Entwicklung, die Umweltverträglichkeitsprüfung, die Ausschreibung, den Bau, den Betrieb und die Wartung. Die Studierenden werden mit allen Aufgaben vertraut sein, welche in den Teilprojekte enthalten sind, und lernen Strategien diese zu managen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (15 Std. Online-Kontaktstudium, 45 Std. Selbststudium, 30 Std. Übung)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Hausarbeit (15 Seiten) und Präsentation der Ergebnisse sowie mündliche Prüfung (zum allgemeinem Wissen und zur schriftlichen Arbeit) (10 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 50% (schriftliche Hausarbeit) und 20% (Präsentation) und 30% (mündliche Prüfung) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Additive Schlüsselkompetenzen/Additive Key-Competences of Energy and Law

<b>Modulname</b>	Personalmanagement/Personnel Management
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses haben die Studierende grundlegende Kenntnisse über Personalmanagement- und Führungstheorien in Übereinstimmung mit anerkannten und internationalen Instrumenten und internationalen verwendbare Voraussetzungen für Manager. Zudem sind die Studierenden in der Lage, diese in kleinen Übungsgruppen und praktischen Fallstudien zu demonstrieren. Die Studierenden werden also grundlegende Qualifikationen erhalten, um Führungspositionen besetzen zu können.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (15 Std. Online-Vorlesung, 45 Std. Selbststudium, 30 Std. Übung)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (15 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Mastermodul/Master Thesis

<b>Modulname</b>	Masterarbeit und Abschlusskolloquium/Master Thesis and Colloquium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, in einem vorgegeben Zeitraum eine wissenschaftliche und praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	KO, BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems, erfolgreicher Abschluss von mindestens 78 Credits.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	450 Stunden, Bearbeitungszeit von 6 Monaten bzw. berufsbegleitend von 12 Monaten
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Sprache</b>	englisch
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Abschlussarbeit und Präsentation der eigenen Forschungsarbeit in einem Kolloquium (30–45 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 80 % (Abschlussarbeit) und 20% (Kolloquium) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	30 Credits

### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Besondere Bestimmungen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel zu den Allgemeinen Bestimmungen für Promotionen an der Universität Kassel (AB-PromO) vom 4. Februar 2014**

Gemäß § 19 der AB-PromO erlässt der Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel nachstehende Besondere Bestimmungen in Ergänzung zu den Allgemeinen Bestimmungen für Promotionen an der Universität Kassel (AB-PromO) in der jeweils geltenden Fassung.

**§ 1 Doktorgrad, Promotionsfächer**

Gemäß § 1 Abs. 2 AB-PromO verleiht der Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen nach Abschluss eines ordnungsgemäßen Promotionsverfahrens den akademischen Grad:

- **Doktor/Doktorin der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.)**

in den Wissenschaftsfächern Bauingenieurwesen, Umweltingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen.

**§ 2 Immatrikulation bei Kooperationspromotionen**

In Verbindung mit § 14 der AB-PromO gelten nachfolgende zusätzliche Bedingungen für eine Kooperationspromotion: Bewerberinnen oder Bewerber, die gemäß § 4 Abs. 6 AB-PromO einen Annahmebescheid mit oder ohne Auflagen erhalten haben, können sich nur an einer der am Verfahren beteiligten Universitäten immatrikulieren.

**§ 3 Promotionsausschuss**

Gemäß § 2 Abs. 4 i. V. m § 19 Satz 2 AB-PromO bilden die Fachbereiche Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen, Maschinenbau und Elektrotechnik/Informatik einen gemeinsamen Promotionsausschuss für den Doktorgrad Dr.- Ing.

**§ 4 Annahmeveraussetzungen**

(1) Maßgebend für die Annahme als Doktorandin oder Doktorand nach § 3 Abs. 1a und 1b der AB-PromO ist der jeweilige einschlägige Hauptfachabschluss des wissenschaftlichen Studiums in den Fächern Bauingenieurwesen, Umweltingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen oder in verwandten ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Fächern. Dazu zählen u.a. Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik, Mechatronik, Agrarwissenschaften, Hydrologie, Nanostrukturwissenschaften, Wasserwirtschaft, Verkehrsingenieurwesen, Geodäsie, Geographie, Geoökologie, Geowissenschaften, Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung, Raumplanung und die naturwissenschaftlichen Fächer: Mathematik, Physik, Biologie und Chemie.

(2) Bewerberinnen und Bewerber gemäß § 3 Abs. 2 AB-PromO, die in einem Fach promovieren möchten, für das sie keinen wissenschaftlichen Hochschulabschluss nachweisen (Fachwechsler), können nur dann als Doktorandin oder Doktorand angenommen werden, wenn sie in dem Promotionsfach einen ersten Berufsqualifizierenden Studienabschluss (z.B. Bachelor) im Umfang von mindestens sechs Semestern nachweisen. Anderenfalls ist eine Zusatzprüfung in Form von benoteten Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 30 Credits zu erbringen. Art und Umfang der Zusatzprüfung sind entsprechend der Masterprüfungsordnung für das jeweilige Fach durch den Promotionsausschuss im Einvernehmen mit dem Dekanat festzulegen und mitzuteilen.

(3) Bewerberinnen und Bewerber mit einem Abschluss nach § 3 Abs. 3 der AB-PromO, werden nach erfolgreicher Eignungsfeststellungsprüfung als Doktorandinnen oder Doktoranden angenommen. Die Eignungsfeststellungsprüfung erfolgt nach der Masterprüfungsordnung für das jeweilige Fach. Es sind benotete Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 60 Credits zu erbringen. Art und Umfang der zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen sind durch den Promotionsausschuss im Einvernehmen mit dem Dekanat festzulegen und mitzuteilen.

(4) Bewerberinnen und Bewerber nach § 3 Abs. 6 AB-PromO, die eine mindestens 5-jährige Forschungstätigkeit an Universitäten oder anerkannten Forschungseinrichtungen nachweisen, können als Doktorandin oder Doktorand angenommen werden. Die Forschungstätigkeit muss in einem engen Zusammenhang mit dem Promotionsfach stehen und zeitlich nicht länger als 5 Jahre vor Antragstellung erfolgt sein. In den vorgenannten Fällen wird über ein Fachgespräch geklärt, ob und in welchem Umfang Leistungen nach der jeweiligen Prüfungsordnung zu erbringen sind. Über den Antrag entscheidet der Promotionsausschuss im Einvernehmen mit dem Dekanat. Das Fachgespräch soll von einem vom Dekanat zu bestimmenden Professor oder Professorin des Fachbereichs geführt werden, jedoch nur in begründeten Ausnahmefällen vom geplanten Betreuer bzw. von der geplanten Betreuerin der Arbeit.

(5) Für die Annahme als Doktorandin oder als Doktorand wird für die Wissenschaftsfächer des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen die Note „Gut“ als Mindestnote des Hochschulabschlusses festgelegt. Ausnahmen sind vom Betreuer der Arbeit ausführlich schriftlich zu begründen und bedürfen der Zustimmung des Dekanats.

### **§ 5 Annahmebescheid**

(1) Bewerberinnen oder Bewerber, gemäß § 3 Abs. 3 AB-PromO erhalten einen vorläufigen Annahmebescheid durch den zuständigen Promotionsausschuss zur Vorbereitung auf die Eignungsfeststellungsprüfung. Der vorläufige Annahmebescheid ist auf maximal 2 Jahre befristet.

(2) Bewerberinnen oder Bewerber, die die Eignungsfeststellungsprüfung erfolgreich abgeschlossen haben oder direkt zur Promotion zugelassen werden können, erhalten einen endgültigen Annahmebescheid. Der endgültige Annahmebescheid ist befristet auf 5 Jahre.

### **§ 6 Dissertation**

Zentrale Anforderung an die Verleihung eines Dokortitels im Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen ist für den schriftlichen Teil der Nachweis, zu einem angemessen komplexen und anspruchsvollen ingenieurwissenschaftlichen Forschungsthema aus selbständiger, eigener Forschung neue Erkenntnisse erbracht zu haben. Die Befähigung zur selbständigen wissenschaftlichen Forschung kann nur in Form einer monographischen Dissertation nachgewiesen werden. Eine kumulative Dissertation ist im Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen derzeit nicht möglich.

### **§ 7 Fristverlängerung**

(1) Eine Fristverlängerung gemäß § 4 Abs. 8 AB-PromO kann nur gewährt werden, wenn nachweislich absehbar ist, dass die Dissertation innerhalb der Fristverlängerung erfolgreich eingereicht werden kann.

(2) Zur Entscheidung über die Fristverlängerung ist neben der Vorlage der bisher erbrachten Leistungen zur Dissertation auch eine ausführliche Stellungnahme der Betreuerin oder des Betreuers einzuholen. Die Prüfung des Antrags auf Fristverlängerung erfolgt durch den Promotionsausschuss im Einvernehmen mit dem Dekanat.

### **§ 8 Wechsel der Betreuung**

Auf Antrag kann die Doktorandin oder der Doktorand die Betreuerin bzw. den Betreuer nach § 4 Abs. 4 AB-PromO wechseln. Der Wechsel erfordert die Zustimmung der neuen Betreuerin bzw. des neuen Betreuers und die Anhörung der bisherigen Betreuerin bzw. des bisherigen Betreuers. Die Prüfung und Genehmigung erfolgt durch den Promotionsausschuss im Einvernehmen mit dem Dekanat. Die Frist nach § 4 Abs. 8 AB-PromO bleibt davon unberührt.

### **§ 9 Promotionsfördernde Studien**

(1) Doktorandinnen und Doktoranden des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen können ein promotionsförderndes Studium zur forschungsorientierten Fortbildung im jeweiligen Promotionsfach im Umfang von 15 bis 30 Credits besuchen.

(2) Die Inhalte des promotionsfördernden Studiums sind mit der zuständigen Betreuerin oder dem Betreuer festzulegen.

### **§ 10 In-Kraft-Treten**

Die Besonderen Bestimmungen des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen treten am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 19. August 2014

Der Dekan des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen  
Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz