



# Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen

im Kernstudium von Bachelorstudiengängen des Bauingenieurwesens  
an Hochschulen für angewandte Wissenschaften

## **Fachbereichstag Bauingenieurwesen**

Stand: Oktober 2024

### **Besuchen sie uns auch unter:**

[www.fbt-bau.de](http://www.fbt-bau.de)

### **Der Vorstand:**

Professor Dr.-Ing. Andrej Albert – Hochschule Bochum

Professor Dr.-Ing. Birger Gigla – Technische Hochschule Lübeck

Professor Dr.-Ing. Haldor Jochim – FH Aachen

Professor Dr.-Ing. Kirsten Pieplow – Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Professor Dr.-Ing. Martin Synold – Hochschule Coburg

### **Ansprechpartner:**

Vorsitzender des Fachbereichstages Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen

Professor Dr.-Ing. Birger Gigla

Technische Hochschule Lübeck · Fachbereich Bauwesen

Mönkhofer Weg 239 · 23562 Lübeck

[birger.gigla@th-luebeck.de](mailto:birger.gigla@th-luebeck.de)

### **Bilder Titelseite:**

Oben:

Bau einer Mass-Rapid-Transit-Linie

Autobahnkreuz und Metro-Bahn in Dubai

Installation von Sonnenkollektoren

Unten:

Bau eines U-Bahn-Tunnels

Die Isar in München nach der Renaturierung

Straßenverkehr in Paris

## Einführung

Die bundesweit aktuell 44 Fachbereiche und Fakultäten des Bauingenieurwesens an Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Deutschland (ehemals „Fachhochschulen“) sind seit mehr als 50 Jahren im Fachbereichstag Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen organisiert. Der Fachbereichstag verfolgt die Ziele, die Interessen der Studiengänge des Bauingenieurwesens gegenüber Politik und Gesellschaft wahrzunehmen, die Weiterentwicklung ihrer Studiengänge abzustimmen und allgemeinverbindliche Standards für die Lehre und die Forschung sowie das Prüfungswesen zu vereinbaren. Er ist damit ein wichtiges Element in der Sicherung der Qualität der Hochschulausbildung an Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Deutschland.

Der gemeinsame europäische Bildungsraum und Arbeitsmarkt erfordern eine transparente Darstellung der Bildungs- und Berufsstandards, um die Mobilität und den Austausch zwischen den Staaten zu gewährleisten. An Hochschulen erfolgt dies durch die Beschreibung der Module (Fächer) eines Studiums, in denen neben den erworbenen Kenntnissen auch die Fertigkeiten und Kompetenzen nach Abschluss eines Moduls bzw. nach Abschluss des Studiums erläutert werden („Outcome-Orientierung“).

Die Fachbereiche und Fakultäten des Bauingenieurwesens an Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW'en) haben sich im Herbst 2013 auf Ihrer Vollversammlung in Leipzig auf gemeinsame Standards (Kerninhalte) bei der Bachelor-Ausbildung im Bauingenieurwesen verständigt. Diese umfassen sowohl die Vermittlung von Lehrinhalten wie auch den Erwerb von Fertigkeiten und Ingenieurkompetenzen in einem Bachelorstudium des Bauingenieurwesens. Die Kerninhalte sind Grundlage des im Jahr 2015 erschienenen ASBau-Referenzrahmens (asbau.org). In den Jahren 2023/24 wurden die Kerninhalte überarbeitet. Dabei wurden die Modulinhalt aktualisiert und Themen mit zunehmender technischer und gesellschaftlicher Bedeutung, wie Klimaschutz, Nachhaltigkeit, Resilienz, Future Skills, künstliche Intelligenz und Digitalisierung im Bauwesen berücksichtigt. Für Bachelorstudiengänge des Umweltingenieurwesens-Bau hat der Fachbereichstag Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen im Oktober 2018 einen eigenen Referenzrahmen herausgegeben.

Der Vorstand des Fachbereichstages  
Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen

## Inhalt

- 
- 5 Kernstudium und Kerninhalte des Bauingenieurwesens an HAW'en
  - 5 Kerninhalte im Bachelorstudium
  - 6 Kernstudium
  - 6 Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen
  - 7 Studienanteile
- 

- 8 Begriffsklärung
- 

- 9 Modulgruppen im Kernbereich
  - 10 Übersicht
  - 11 Grundlagen
  - 18 Konstruktiver Ingenieurbau
  - 24 Wasserwesen, Abfallwirtschaft
  - 28 Verkehrswesen, Raumplanung
  - 32 Baumanagement
- 

- 36 Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Deutschland

# Kernstudium und Kerninhalte des Bauingenieurwesens an HAW'en

## Kerninhalte im Bachelorstudium<sup>1</sup>

Seit Einführung der Bologna-Studiengänge wird die Qualität der Bachelorstudiengänge immer wieder hinterfragt, zuletzt bei der Änderung der Musterbauordnung (MBO) vom 22./23.09.2022 (bauministerkonferenz.de). In der Anlage 1 der MBO werden als Leitlinien zu Ausbildungsinhalten „Inhaltliche Anforderungen an das Studium des Bauingenieurwesens“ formuliert. Hierbei handelt es sich um eine Fächerliste aus der Zeit der Diplom-Studiengänge, die nicht der gegenwärtigen Kompetenzorientierung im Europäischen Hochschulrahmen entspricht. Die Fachbereiche und Fakultäten des Bauingenieurwesens an Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW'en) haben sich im Herbst 2013 auf ihrer Vollversammlung in Leipzig auf gemeinsame inhaltliche Standards der Bachelorstudiengänge Bauingenieurwesen verständigt. Diese wurden in den Jahren 2023 und 2024 aktualisiert und überarbeitet. Sie umfassen sowohl die Vermittlung von Lehrinhalten wie auch den Erwerb von Fertigkeiten und Ingenieurkompetenzen. Diese Broschüre stellt dar, wie diese Standards definiert sind und wie dies der Qualität der Ausbildung zugutekommt.

Das Bauingenieurwesen hatte in den letzten Jahren eine Vielzahl von Herausforderungen zu bestehen. Dies betrifft etwa die zunehmende Komplexität der technischen Regeln, den Klimawandel, die Digitalisierung und die Resilienz baulicher Anlagen. In der Ausbildung haben sich die Bachelor- und Masterabschlüsse seit langem etabliert. Unverändert wichtig ist die Vermittlung breiter Grundlagenkenntnisse, als Grundlage für die Vertiefung im späteren Berufsleben. In Deutschland wurde bereits im Jahr 2002 der ASBau (asbau.org) mit dem Ziel gegründet, die Qualität der deutschen Bauingenieurausbildung auch zukünftig sicherzustellen. Der zuletzt 2018 veröffentlichte ASBau-Referenzrahmen gibt dazu genaue Hinweise. Von der Seite der Hochschulen für angewandte Wissenschaften hat sich der Fachbereichstag Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen mit der Frage befasst, welche Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen jeder Studierende unabhängig von seiner Vertiefungsrichtung erwerben sollte, um auf der Grundlage einer breiten Ausbildung für spätere Spezialisierungen im Berufsleben gerüstet zu sein. Die entsprechenden Inhalte wurden als Kerninhalte, der Bereich des Studiums als Kernstudium bezeichnet. Diese wurden von den Fachbereichen und Fakultäten mit Studiengängen des Bauingenieurwesens, deren Zusammenschluss der Fachbereichstag Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen bildet, diskutiert und 2013 auf der Vollversammlung in Leipzig und jetzt aktualisiert 2024 auf der Vollversammlung in Aachen verabschiedet.

---

<sup>1</sup> N. Oberbeck, H. Werkle, *Kerninhalte im Bachelorstudium des Bauingenieurwesens an HAW's*, Deutsches Ingenieurblatt, Hrsg: Bundesingenieurkammer, Verlag Schiele & Schön, Berlin, Januar/Februar 2015

## **Kernstudium**

Gemessen wird die Arbeitsleistung von Studierenden als Workload in ECTS-Leistungspunkten. Ein ECTS-Punkt entspricht einer Arbeitsleistung von 30 Zeitstunden. Pro Semester werden 30 ECTS-Punkte vergeben, ein 6-semesteriges Bachelorstudium umfasst demnach 180 ECTS-Punkte, ein 7-semesteriges Studium 210 ECTS-Punkte. Das Kernstudium wurde vom Fachbereichstag Bauingenieurwesen mit 126 ECTS-Punkten festgelegt, entspricht also bei einem 6-semesterigen Studium 70 % und bei einem 7-semesterigen Studium 60 % des gesamten Bachelorstudiums. In diesem Kernbereich ist das Studium für alle Studierenden des Bauingenieurwesens prinzipiell gleich, und zwar unabhängig von später möglichen Vertiefungsrichtungen wie Konstruktiver Ingenieurbau, Baubetrieb, Wasser- oder Verkehrswesen. Die Fächer des Kernstudiums sind Pflichtveranstaltungen, können also nicht frei gewählt oder abgewählt werden. Die verbleibenden 30 bzw. 40 % können für Profilbildungen (Wahlfächer) oder Vertiefungsrichtungen sowie das Fachpraktikum und die Abschlussarbeit genutzt werden. Ergänzend zu den ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen sind innerhalb der Module auch „Future Skills“ oder „Soft Skills“ zur Vorbereitung auf die zukünftige, vernetzte Arbeitswelt zu berücksichtigen.

Die Verständigung auf Kerninhalte im Rahmen des Fachbereichstages Bauingenieurwesen ist nicht neu. Bereits in den 1990-er Jahren und davor wurden sie für die damaligen Diplomstudiengänge definiert und 2005 als „Studienziele und Lehrinhalte im Kernstudium von Bachelorstudiengängen des Bauingenieurwesens“ aktualisiert und fortgeschrieben. Dies erfolgte auch mit dem Ziel, die Qualität der bis dahin gültigen Diplomstudiengänge auch nach der Umstellung auf die damals neuen Bachelorstudiengänge sicherzustellen. Die 2013 verabschiedete Neufassung verfolgte darüber hinaus das Ziel, nicht nur die Lehrinhalte, sondern auch die Lernergebnisse, also Fertigkeiten und Kompetenzen, die während des Studiums erworben werden sollen, zu beschreiben. Die Definition der Lehrinhalte wurde aber nicht aufgegeben, sondern ergänzt.

## **Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen**

Vor Bologna wurden Studiengänge „inputorientiert“ konzipiert und beschrieben. Der Fokus lag auf Lehrinhalten und Studienzielen. Die Lehrinhalten beschreiben meist den in Vorlesungen vermittelten Vorlesungsstoff im Sinne von „Lernplänen“. Mit Bologna wandelte sich die Perspektive. In den Mittelpunkt rückten die Lern- und Ausbildungsergebnisse, die Betrachtung des Studiums wurde „outcome-orientiert“. Heute ist die Kompetenzorientierung bei der Konzeption von Studiengängen für deren Akkreditierung unabdingbar.

Man unterscheidet zwischen Kenntnissen (Theorie- und Faktenwissen), Fertigkeiten (Fähigkeit, Kenntnisse anzuwenden) und Kompetenzen (Fähigkeit zur eigenständigen Problemlösung). Zur Vermittlung von Kompetenzen in Ingenieurstudiengängen stehen vielfältige didaktische Formen zur Verfügung: klassische Vorlesungen, aktivierende Lernformen, Gruppenarbeiten, praktische Übungen unter Einbeziehung von Laboreinrichtungen, Projektarbeiten zur Zusammenführung von Einzeldisziplinen in einer themenorientierten Betrachtungsweise etc. Die Ingenieurausbildung, insbesondere an den Hochschulen für angewandte Wissenschaften, ist stark mit der Praxis verbunden. Die Vermittlung theoretischer Inhalte wird intensiv durch Vorpraktika, praktische Studiensemester, Laborpraktika und praxisnahe Projekte begleitet. Der Lernprozess kann so beständig an der Realität abgeglichen werden. Ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen entstehen dabei als vertieftes Verständnis der Fachwissenschaft, das Einzelfakten systematisch gliedert und vernetzt.

Die Abschlussqualifikation umfasst Kenntnisse, Fertigkeiten und Handlungskompetenzen, die für die Berufsausübung als Bauingenieur erforderlich sind.

## **Studienanteile**

Das Kernstudium wurde in fünf Modulgruppen, die den klassischen Bereichen des Bauingenieurwesens entsprechen, unterteilt. Deren Anteil an den insgesamt 126 ECTS-Leistungspunkten des Kernstudiums wurde mit den fünf Fachausschüssen des Fachbereichstages Bauingenieurwesen (Grundlagen, Konstruktiver Ingenieurbau, Wasser-Boden-Umwelt, Verkehrswesen, Baubetrieb-Bauwirtschaft) abgestimmt. Die Modulgruppen wiederum sind in Module unterteilt.

Die genaue Bezeichnung der Module und ihre Gruppierung können zwischen den Hochschulen und Studiengängen variieren. Die jeweils erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen (siehe folgenden Abschnitt) sind jedoch einheitlich. Auf diese Weise sichern die Modulgruppen in ihrer Gesamtheit eine umfassende Ausbildung in allen grundlegenden Bereichen des Bauingenieurwesens.

## **Online-Lehre**

Nach den Erfahrungen der SARS-CoV2-Pandemie in den Jahren 2020 und 2021 spricht sich der Fachbereichstag Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen klar für Präsenzstudiengänge aus.

Ziel des Bachelorstudiums des Bauingenieurwesens ist die Befähigung zum Lösen von komplexen Fragestellungen. Die Studierenden an Hochschulen für angewandte Wissenschaften sind überwiegend nicht in der Lage, diese im Selbststudium allein zu bewältigen. Umfangreiche Online-Lehre führt im Bauingenieurwesen nachweislich zu einem schlechteren Ausbildungsergebnis und zu einer Verlängerung der Studiendauer. Online-Lehre ist daher auf Ausnahmen zu beschränken, z.B. auf besondere internationale Zusatzangebote oder zur temporären Abfederung personeller Engpässe in der Lehre. Für den Kompetenzerwerb im Bauingenieurwesen sind besonders das interaktive, projektbezogene Lernen in der Gruppe mit Diskussionen verschiedener Lösungsvarianten, Ergebnisse und Standpunkte verbunden mit praktischen Übungen in den Laboren wichtig. In Videokonferenzen kommt ein vergleichbarer Meinungs- und Erfahrungsaustausch wie in Projektbesprechungen, Seminaren und Diskussionsrunden in Präsenz nicht zustande.

Modernes und nachhaltiges Lehren und Lernen im Bauingenieurwesen erfordert den persönlichen fachlichen Austausch in Präsenz in interaktiven Umgebungen unter Nutzung digitaler Werkzeuge und Methoden zusammen mit labortechnischen Ausstattungen zur Lösung komplexer bauingenieurtypischer Fragestellungen und zur Befähigung der Studierenden zu verantwortungsbewusstem, zukunftsorientiertem Handeln. Überwiegender Online-Unterricht – sowohl synchron als auch asynchron – sowie Betreuung per Chatbot sind hierzu nicht geeignet.



## Begriffsklärung

Der Europäische Qualifikationsrahmen (EQR)<sup>2</sup> definiert die berufliche Qualifikation in acht Niveaustufen, wobei für die Bachelor- und Masterausbildung die Stufen 6 und 7 wesentlich sind. Die Einstufung in ein Niveau erfolgt über die Beschreibung des Lernergebnisses für die gesamte Ausbildung, das sich wiederum über die Lernergebnisse der einzelnen Module definiert.

Im Folgenden werden die zentralen Begriffe Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenz definiert und ihre Zuordnung zur **Niveaustufe 6 (Bachelor-Ausbildung)** des EQR erläutert.

<b>Kenntnisse:</b>	Das Ergebnis der Verarbeitung von Information durch Lernen. Kenntnisse bezeichnen die Gesamtheit der Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis im beschriebenen Arbeitsbereich. <b>Theorie- und/oder Faktenwissen</b>	<b>Niveaustufe 6 (Bachelor):</b> Fortgeschrittene Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"><li>• im beschriebenen Arbeitsbereich unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen.</li></ul>
<b>Fertigkeiten:</b>	Die Fähigkeit, <b>Kenntnisse anzuwenden</b> , um Aufgaben auszuführen und Probleme zu lösen. <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Kognitive Fertigkeiten:</b> logisches, intuitives und kreatives Denken;</li><li>• <b>praktische Fertigkeiten:</b> Geschicklichkeit und Verwendung von Methoden, Materialien, Werkzeugen und Instrumenten</li></ul>	<b>Niveaustufe 6 (Bachelor):</b> Fortgeschrittene Fertigkeiten, <ul style="list-style-type: none"><li>• die die Beherrschung des Faches sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und</li><li>• die zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme im beschriebenen Arbeitsbereich nötig sind.</li></ul>
<b>Kompetenz:</b>	Die nachgewiesene Fähigkeit, Kenntnisse, Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten in Arbeitssituationen und für die berufliche und/oder persönliche Entwicklung im Sinne der Übernahme von Verantwortung und Selbstständigkeit zu nutzen.	<b>Niveaustufe 6 (Bachelor):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leitung komplexer fachlicher oder beruflicher Tätigkeiten oder Projekte</li><li>• Übernahme von Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeitskontexten</li><li>• Übernahme der Verantwortung für die berufliche Entwicklung von Einzelpersonen und Gruppen</li></ul>

Die hier beschriebenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen der Niveaustufe 6 bilden sich aus der Summe der fachlichen und sozialen Kompetenzen der einzelnen Module im Studium und werden erst mit dem Abschluss des Studiums vollständig erreicht.

<sup>2</sup> Amtsblatt der EU: EMPFEHLUNGEN – EUROPÄISCHE PARLAMENT RAT – EMPFEHLUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. April 2008 zur Einrichtung des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen [eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:111:0001:0007:DE:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:111:0001:0007:DE:PDF)



## Modulgruppen im Kernbereich

Ein Bachelorstudium Bauingenieurwesen an Hochschulen für angewandte Wissenschaften umfasst sechs oder sieben Studiensemester. Pro Semester erbringen die Studierenden eine Arbeitsleistung von 30 ECTS-Leistungspunkten, wobei ein Leistungspunkt für 30 Stunden studentische Arbeit steht. Insgesamt erwerben Studierende im Bachelorstudium somit 180 bzw. 210 ECTS-Leistungspunkte.

Die Kerninhalte umfassen 126 ECTS-Leistungspunkte. Für einen Umfang des theoretischen Studienanteils ohne praktische Studienphase von 180 ECTS-Leistungspunkten beträgt der Anteil des Kernstudiums 70 %. Der restliche Studienanteil steht für die Profilbildung der Bachelorstudiengänge zur Verfügung.

Die Vollversammlung des Fachbereichstages Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen empfiehlt seinen Mitgliedern, bei Bachelorstudiengängen für das Kernstudium  $126 \pm 20$  ECTS-Leistungspunkte zu verplanen. Die Anteile der einzelnen Fachgruppen sollen hierbei um maximal 30 Prozent gekürzt werden dürfen.

In Absprache mit den Fachausschüssen wurde folgende Aufteilung der ECTS-Leistungspunkte (ECTS-LP) auf die Modulgruppen vereinbart:

Modulgruppe		Modulangebot der Hochschule	Mindest-Studienanteil [ECTS-LP]
1	Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen	Mathematik, Technische Mechanik, Technisches Darstellen	52
	Fachspezifische Grundlagen	Bauinformatik, Bauphysik, Baustoffkunde, Vermessungskunde, Baukonstruktion	
2	Konstruktiver Ingenieurbau	Baustatik, Massivbau, Stahlbau, Holzbau, Bodenmechanik, Grundbau, Verbundbau, Bauschäden	32
3	Wasserwesen, Abfallwirtschaft	Hydraulik, Hydromechanik, Wasserwirtschaft, Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Altlasten	14
4	Verkehrswesen, Raumplanung	Verkehrsplanung und /-technik, Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen, Stadt- und Regionalplanung, Öffentliches Recht im Verkehrswesen	16
5	Baumanagement	Baumanagement, Baubetrieb und Arbeitssicherheit, Baubetriebswirtschaft, Planungsmarkt und Privates Baurecht	12
Summe Kernbereich			126

## Übersicht

Modulgruppen	ECTS-LP
<b>1. Grundlagen</b>	<b>52</b>
Mathematik	10
Technische Mechanik	8
Bauinformatik	6
Baukonstruktion	8
Bauphysik	5
Baustoffkunde	10
Vermessungskunde	5
<b>2. Konstruktiver Ingenieurbau</b>	<b>32</b>
Baustatik	6
Massivbau	9
Stahlbau	5
Holzbau	4
Bodenmechanik	3
Grundbau	5
<b>3. Wasserwesen, Abfallwirtschaft</b>	<b>14</b>
Hydraulik, Hydromechanik	4
Wasserwirtschaft und Wasserbau	4
Siedlungswasserwirtschaft	3
Kreislaufwirtschaft und Altlasten	3
<b>4. Verkehrswesen, Raumplanung</b>	<b>16</b>
Stadt- und Regionalplanung	2
Verkehrsplanung und /-technik, Betrieb von Verkehrsanlagen	4
Netzgestaltung von Verkehrssystemen	2
Entwurf und Bau von Straßen sowie öffentlichen Verkehrssystemen	6
Öffentliches Baurecht	2
<b>5. Baumanagement</b>	<b>12</b>
Baumanagement	3
Baubetrieb	3
Baubetriebswirtschaft	3
Bauplanung / Planungsleistungen	3
<b>Summe Kernbereich</b>	<b>126</b>

Mathematik		10 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vektor- und Matrizenalgebra, Lineare Gleichungssysteme</li><li>• Analytische Geometrie</li><li>• Elementare Funktionen einer Veränderlichen und ihre Eigenschaften</li><li>• Differential- und Integralrechnung</li><li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li><li>• Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwenden der Mathematik zur Lösung von Ingenieuraufgaben</li><li>• Computeralgebra-Systeme (CAS) und Numerik in CAS einsetzen zur Bearbeitung und Lösung von Ingenieuraufgaben</li><li>• Fachliteratur zur Ingenieurmathematik benennen, lesen und verstehen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• logisch denken und argumentieren</li><li>• symbolische Notationen anwenden</li><li>• mathematische Modellierungen nachvollziehen</li><li>• mathematische Techniken, Methoden und Verfahren selbstständig wählen und zur Lösung effizient einsetzen</li><li>• Ergebnisse verifizieren</li></ul>	

Technische Mechanik		8 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<p>Statische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kräfte, Momente und deren Zusammensetzung bzw. Zerlegung</li><li>• Gleichgewicht an Baukörpern (rechnerisch und zeichnerisch)</li><li>• statische Modellbildung</li><li>• Schnittprinzip</li><li>• Auflagerreaktionen und Schnittgrößen statisch bestimmter Systeme einschl. Fachwerke</li><li>• Differentialgleichung der Schnittgrößen</li><li>• Differentialgleichung der Biegelinie („Balkenbiegung“)</li></ul> <p>Grundlagen der Festigkeitslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Baupraktische Querschnitte, Schwerpunkt, Flächenmomente</li><li>• Spannungen, Verzerrungen, Werkstoffgesetze</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Statisch bestimmte Systeme (einschließlich Gelenksysteme) von kinematischen und statisch unbestimmten Systemen unterscheiden</li><li>• Auflagerreaktionen und Schnittgrößen statisch bestimmter Systeme berechnen</li><li>• Zustandslinien für Schnittgrößen darstellen</li><li>• Spannungen für Biegung, Normalkraft und Querkraft berechnen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verantwortliche Ermittlung von Kräften, Momenten und selbstständige</li><li>• Beurteilung von Gleichgewichtssituationen einfacher statisch bestimmter</li><li>• Systeme (einschließlich Gelenkkonstruktionen)</li><li>• Beurteilung einfacher Tragkonstruktionen</li></ul>	

Bauinformatik		6 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionsweise einer geeigneten Programmiersprache erklären</li><li>• Schnittstellen für den Datenaustausch benennen</li><li>• bauspezifische Anwendungssoftware für die verschiedenen Fachgebiete des Bauwesens benennen</li><li>• Einsatzmöglichkeiten eines Tabellenkalkulationsprogramms benennen</li><li>• Gesamtprozesse der integralen und kollaborativen Arbeitsmethode des Bauwerk- Informationsmodellierung (Building Information Modeling) erklären</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bauspezifische Anwendungssoftware für Standardaufgaben auswählen und anwenden</li><li>• Berechnungs- und Bemessungsaufgaben analysieren und deren Umsetzung in digitaler Programmierung realisieren</li><li>• kleinere Aufgabenstellungen mit Unterstützung eines Tabellenkalkulationsprogramms lösen können</li><li>• Algorithmen in einer geeigneten Programmiersprache implementieren können</li><li>• Grundkenntnisse über den Gesamtprozess der Bauwerk-Informationsmodellierung (Building Information Modeling) erklären</li><li>• große Datenmengen auswerten und aufbereiten, Datenschutzauflagen benennen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schnittstellen in bauspezifischen Softwareprogramme anwenden</li><li>• Aufgaben aus dem Bauingenieurwesen für die Anwendung von Computerprogrammen aufbereiten, entsprechende Anwendungssoftware anwenden und die Ergebnisse verifizieren</li><li>• modellbasiertes Arbeiten unter Anwendung digitaler Werkzeuge</li></ul>	

Baukonstruktion		8 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• zeichnerische Darstellung</li><li>• Bauvorschriften</li><li>• Anforderungen an<ul style="list-style-type: none"><li>– Rohbaukonstruktionen</li><li>– Ausbaukonstruktionen</li><li>– Dauerhaftigkeit</li></ul></li><li>• Rückbaubarkeit</li><li>• Grundlagen der Tragwerksplanung</li><li>• Grundlagen der digitalen Bauwerksmodellierung</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• einfache Baukonstruktionen entwickeln und zeichnerisch darstellen</li><li>• Zuordnung von Bauteilattributen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• selbständiges Bewerten sowohl einfacher baukonstruktiver Details als auch</li><li>• einfacher Gesamttragwerke</li></ul>	

Bauphysik		5 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ziele des baulichen Wärmeschutzes: Umwelt- und Klimawirkungen,</li><li>• Behaglichkeit und Hygiene</li><li>• Grundlagen des Wärmeschutzes: Wärmespeicherung, Wärmeleitung,</li><li>• Wärmebrücken, Strahlung</li><li>• Feuchteschutz: Grundlagen, Tauwasserbildung in und auf Bauteilen</li><li>• Schallschutz: Grundlagen der Schallentstehung, -ausbreitung und -wahrnehmung</li><li>• elementare Raumakustik, Bauakustik, Lärmschutzanforderungen</li><li>• Brandschutz (soweit nicht durch andere Fächer abgedeckt): Schutzziele,</li><li>• Brandverlauf, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung bauphysikalischer Methoden</li><li>• Verständnis bauphysikalischer Zusammenhänge</li><li>• Grundlagen der energetischen Bilanzierung in Herstellungs- und Betriebsphase</li><li>• Pegelrechnung (Akustik)</li><li>• Zuordnung von Baustoffeigenschaften</li><li>• Berechnung von Bauteileigenschaften</li><li>• Methoden der bauphysikalischen Bewertung und Beurteilung von Konstruktionen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ableitung von bauphysikalischen Anforderungen an Konstruktionen</li><li>• Grundverständnis der Nachweisführung:<ul style="list-style-type: none"><li>– energiesparender Wärmeschutz (vereinfachte Nachweise)</li><li>– hygienischer Wärmeschutz, Luftdichtheit und Raumklima</li><li>– Nachhaltigkeitsbewertung</li></ul></li><li>• Beurteilung von elementarer Raumakustik, Bauakustik, Schutz gegen Außenlärm</li></ul>	



Baustoffkunde		10 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Bauchemie</li><li>• Rohstoffe und Herstellungsverfahren der wichtigsten mineralischen, metallischen und organischen Baustoffe unter Berücksichtigung neuartiger Baustoffentwicklungen</li><li>• wesentliche mechanische, physikalische und chemische Eigenschaften der Baustoffe und daraus ableitbare Baustoffkenngrößen</li><li>• Grundprinzipien der Nachhaltigkeit und Dauerhaftigkeit</li><li>• maßgebende Regelwerke</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beurteilen der grundsätzlichen Eignung der Baustoffe unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und Dauerhaftigkeit für konkrete Bauaufgaben</li><li>• Anwenden der relevanten Regelwerke</li><li>• Ergreifen von baustoffspezifischen Maßnahmen bei der Bauausführung</li><li>• Erkennen der Ursachen von Bauschäden</li><li>• Durchführung und Auswertung von Laborversuchen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beantwortung der baustoffspezifischen Fragestellungen insbesondere bei Planung und Ausführung von Bauwerken sowie zur Dauerhaftigkeit</li></ul>	

Vermessungskunde		5 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• vermessungstechnische Grundlagen: Maßeinheiten, Referenzflächen,</li><li>• Koordinatensysteme, Lage- und Höhenfestpunkte</li><li>• verschiedene Verfahren und Geräte zur Lage- und Höhenmessung</li><li>• benennen und erklären</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lagevermessung, Distanzmessung und Horizontalrichtungsmessung, Höhenmessung und trigonometrische Höhenbestimmung durchführen können</li><li>• Karten, Pläne herstellen, aktualisieren und benutzen können</li><li>• Winkelberechnung per Theodolit</li><li>• Geo-Informationssysteme zur Erzeugung von digitalen Plänen und Geländemodellen benutzen können</li><li>• Flächenermittlung/-berechnung, Volumenberechnung und Mengenermittlung durchführen können</li><li>• vorhandene Vermessungsunterlagen und sonstiger Geobasisinformationen fachgerecht benutzen können</li><li>• Befähigung zur Ausführung, Vergabe und Abnahme vermessungstechnischer Aufgaben innerhalb des Bauwesens</li><li>• BIM-fähige Werkzeuge anwenden können</li><li>• Vermessung in Zuge von Monitoring bei Ingenieurbauwerken</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• eigenständige Nutzung verschiedener Vermessungsinstrumente und praktische Anwendung entsprechender Methoden zum Aufmessen und Abstecken von Bauobjekten, Transformation unterschiedlicher Koordinatensysteme</li></ul>	

Baustatik		6 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau und Tragverhalten statisch unbestimmter, ebener Systeme</li><li>• Last- und Zwangseinwirkungen</li><li>• Arbeitsgleichungen: Prinzip der virtuellen Kräfte, Prinzip der virtuellen Verformungen</li><li>• Kraftgrößenverfahren</li><li>• Grundlagen der Stabilitätstheorie</li><li>• Grundlagen des Sicherheitskonzeptes</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zustandslinien für Schnittgrößen (2D und 3D) darstellen</li><li>• Verformungen berechnen und darstellen</li><li>• Methoden der Schnittgrößenberechnung anwenden</li><li>• Schnittgrößen superponieren und Extremalwerte ermitteln</li><li>• Stabwerksprogramme anwenden und deren Ergebnisse kontrollieren</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fähigkeit, verantwortungsvoll und selbstständig Tragwerke zu planen/modellieren und Lastabtragungen zu beurteilen</li><li>• Schnittgrößen und Verformungen statisch bestimmter und unbestimmter Tragwerke händisch und digital (softwaregestützt) zu berechnen</li></ul>	

<b>Massivbau</b>		<b>9 ECTS-LP</b>
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialeigenschaften von Beton, Betonstahl sowie von Mauerwerk</li> <li>• Grundlagen der Tragwerksidealisierung</li> <li>• massivbauspezifische Sicherheiten und Schnittgrößenermittlung</li> <li>• Tragverhalten Stahlbeton und Mauerwerk</li> <li>• Nachweise der Tragfähigkeit, der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit</li> <li>• Grundlagen der Bewehrungsführung und konstruktiven Durchbildung von Standardbauteilen</li> <li>• Grundlagen der Darstellung von Schal- und Bewehrungszeichnungen</li> </ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Modellbildung anwenden und Bemessungsschnittgrößen für Biegung, Normalkraft und Querkraft ermitteln</li> <li>• Bemessungsverfahren und –hilfsmittel anwenden</li> <li>• Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit sowie der Dauerhaftigkeit für Standardkonstruktionen führen</li> <li>• Vereinfachte Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für Standardkonstruktionen führen</li> <li>• Bewehrungszeichnungen lesen und Bewehrungsskizzen für Standardbauteile selbst anfertigen</li> </ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zum materialgerechten verantwortungsvollen und selbständigen Entwerfen, Konstruieren und Bemessen von einfachen Massivbauteilen</li> <li>• Berücksichtigung von Aspekten der Nachhaltigkeit, der Ressourceneffizienz sowie der Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Beurteilung des Tragverhaltens, Gewährleistung der Standsicherheit</li> <li>• Bewertung der Gebrauchstauglichkeit einfacher Massivbauteile</li> <li>• kritisches Hinterfragen von digitalen Modellen und Ergebnissen</li> </ul>	

Stahlbau		5 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Werkstoffgrundlagen Stahl, Korrosionsschutz, Brandschutz</li><li>• stahlbauspezifische Sicherheiten</li><li>• Nachweise der Tragsicherheit und Nachweise der Gebrauchstauglichkeit von Zugstäben, Druckstäben und Biegestäben sowie den Verbindungen</li><li>• konstruktive Gestaltung von Stahlbauteilen und Verbindungen</li><li>• räumliche Stabilisierung von Stahltragwerken</li><li>• Stahlbauspezifische Nachweise der Stabilität</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• einfache Stahltragwerke und Verbindungen normengerecht konstruieren und bemessen</li><li>• Stabilitätsgefährdete Träger und Stützen nachweisen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Befähigung zum verantwortungsvollen und selbstständigen, stahlbauspezifischen Entwerfen, Konstruieren und Bemessen von einfachen Tragwerken und deren Anschlüssen</li><li>• Berücksichtigung von Aspekten der Nachhaltigkeit, der Ressourceneffizienz sowie der Wirtschaftlichkeit</li><li>• Erkennen von stabilitätsgefährdeten Bauteilen</li><li>• kritisches Hinterfragen von digitalen Modellen und Ergebnissen</li></ul>	

Holzbau		4 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materialeigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen</li><li>• Holzschutz und Brandschutz</li><li>• Holzbauspezifische Sicherheiten</li><li>• Verbindungsmittel</li><li>• Nachweise der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit von Zug- und Druckstäben, Biegeträgern und einfachen Stabwerken</li><li>• aktuelle Holzbauweisen</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• einfache Tragkonstruktionen einschließlich der Stabilisierung entwickeln und bemessen</li><li>• Verbindungen konstruieren und bemessen</li><li>• Konstruktionsskizzen lesen und erstellen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Befähigung zum verantwortungsvollen und selbstständigen Entwerfen, Konstruieren und Bemessen von einfachen Holzbauwerken</li><li>• Berücksichtigung von Aspekten der Nachhaltigkeit, der Ressourceneffizienz sowie der Wirtschaftlichkeit</li><li>• kritisches Hinterfragen von digitalen Modellen und Ergebnissen</li></ul>	

Bodenmechanik		3 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entstehungsgeschichte, Aufbau und Zusammensetzung von Boden (Lockergestein)</li><li>• Feld- und Laborversuche (Standardversuche zur Klassifizierung)</li><li>• Prinzip der effektiven Spannungen</li><li>• grundlegende Stoffmodelle</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bodenarten und Bodengruppen festlegen</li><li>• Bodenparameter (u.a. Scherfestigkeit, Zusammendrückbarkeit, Durchlässigkeit, Plastizitätsgrenzen) und Zustandsgrößen (u.a. Porenanteil, Wassergehalt, Dichten) rechnerisch ermitteln bzw. im Labor bestimmen</li><li>• Verdichtungseigenschaften/-qualität von Böden in Labor und Feld bestimmen und ingenieurmäßig bewerten</li><li>• Eigen- und Zusatzspannungen im Boden ermitteln und Setzungen berechnen</li><li>• Erddruck berechnen</li><li>• Wirkung von Wasser im Boden beurteilen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geeignete Feld- und Laborversuche auswählen</li><li>• Baugrunderkundung (Art, Umfang, Aufschlusstiefe) planen</li><li>• Relevante Erddrücke auf ein Bauwerk bestimmen</li><li>• Setzungsverhalten von Bauwerken bewerten</li></ul>	



<b>Grundbau</b>		<b>5 ECTS-LP</b>
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitskonzept gemäß Eurocode 7</li> <li>• Gründungsarten, Baugrubensicherung und -verankerung</li> <li>• Stützbauwerke, Erdbauwerke und Böschungen</li> <li>• Maßnahmen zur Wasserhaltung</li> </ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweise für geotechnische Bauwerke im Grenzzustand der Tragfähigkeit führen, z.B. : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Flachgründungen</li> <li>– Tiefgründungen</li> <li>– Baugruben</li> <li>– Stützbauwerke</li> <li>– Erdbauwerke</li> <li>– Böschungen</li> </ul> </li> <li>• Nachweise für geotechnische Bauwerke im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit führen</li> </ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Bemessung geotechnischer Bauwerke unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit</li> </ul>	

Hydraulik, Hydromechanik		4 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stoffeigenschaften von Wasser</li><li>• hydrostatische und hydrodynamische Grundlagen</li><li>• Grundlagen der Rohrhydraulik</li><li>• Grundlagen der Gerinnehydraulik</li><li>• Grundlagen der Bauwerkshydraulik</li><li>• Grundlagen der Grundwasserhydraulik</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• hydrostatische Belastung in Form von Drücken und Kräften für beliebige Flächen ermitteln</li><li>• Auftrieb ermitteln und Schwimmstabilität von Körpern nachweisen</li><li>• hydraulische Massen-, Kraft- und Energiebilanzen anwenden</li><li>• Methoden zur Dimensionierung von Rohrleitungen und einfachen Gerinnen bei stationären Bedingungen anwenden</li><li>• einfache Einbauten in technischen Anlagen oder im Gewässer hydraulisch nachweisen</li><li>• Strömungen mit vereinfachten Ansätzen berechnen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der Grundkenntnisse der Hydrostatik und Hydrodynamik</li><li>• selbstständige Bearbeitung einfacher hydraulischer Fragestellungen</li></ul>	

Wasserwirtschaft und Wasserbau		4 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Hydrologie und der Wasserwirtschaft</li><li>• Grundlagen der Gewässerkunde</li><li>• Grundlagen des konstruktiven Wasserbaus</li><li>• Grundkenntnisse des Wasserrechts</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wasserkreislauf, Wasserhaushalt verstehen</li><li>• Wasserbilanzen erstellen</li><li>• Niederschlag-Abfluss-Prozesse verstehen und berechnen</li><li>• hydrometrische Methoden und gewässerkundliche Statistik anwenden</li><li>• Fließgewässerdynamik, und Flussmorphologie bewerten</li><li>• Anlagen zum Hochwasserschutz berechnen und bewerten</li><li>• Entwurf und Gestaltung von einfachen wasserbaulichen Maßnahmen, z.B. Gewässerentwicklung, Wehranlagen, Stauanlagen, Rückhaltebecken</li><li>• einfache hydraulische Bemessungen für wesentliche Wasserbauwerke durchführen (z.B. Wasserkraftwerke, Wasserstraßen, Schleusen, Wehre, Talsperren, Kreuzungsbauwerke)</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erkennen der Zusammenhänge zwischen hydrologischen Prozessen, wasserwirtschaftlichen Anforderungen und Problemlösungen durch ökologisch verträgliche wasserbauliche Maßnahmen</li><li>• Planung und Bemessung wasserbaulicher Maßnahmen unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit</li></ul>	

Siedlungswasserwirtschaft		3 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Wasserversorgung</li><li>• Grundlagen der Siedlungsentwässerung</li><li>• Grundlagen der Abwasserreinigung</li><li>• Grundlagen des Wasser- und Umweltrechts</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• rechtliche Rahmenbedingungen anwenden</li><li>• Wasserdargebot und Wasserbedarf ermitteln</li><li>• Wasser- und Abwasseranalysen bewerten</li><li>• Anlagen der Wasserförderung und -aufbereitung auslegen</li><li>• Anlagen zur Wasserverteilung dimensionieren, z.B. Behälter, Pumpen, Netze</li><li>• Abwasserarten, Abwassermengen und -beschaffenheit ermitteln und Auslegungsgrößen bestimmen</li><li>• Anlagen und Bauwerke der Siedlungsentwässerung planen und berechnen,</li><li>• Methoden zur nachhaltigen Regen- und Mischwasserbewirtschaftung anwenden</li><li>• Verfahren zur mechanischen und biologischen Abwasser- und Schlammbehandlung einordnen und einfache Berechnungen durchführen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis für interdisziplinären und ökologischen Aufgaben der Siedlungswasserwirtschaft und deren Verfahren als Grundpfeiler der Umwelttechnik</li><li>• Mitwirkung bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen der Wasserversorgung, der Siedlungsentwässerung und der Abwasserreinigung</li><li>• Planung und Bemessung siedlungswasserwirtschaftlicher Maßnahmen unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit</li></ul>	

Grundlagen der Kreislaufwirtschaft und Altlasten		3 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abfallwirtschaftliche Grundlagen (Rechtsgrundlagen, Kreislaufwirtschaft und Ressourcenverbrauch)</li><li>• Aufkommen, Zusammensetzung und Eigenschaften von Abfällen</li><li>• Entsorgungslogistik (Erfassung, Sammlung und Transport von Abfällen und Wertstoffen)</li><li>• Grundlagen der Abfallvermeidung, -aufbereitung, -verwertung</li><li>• Grundlagen der biologischen und thermischen Abfallbehandlung</li><li>• Deponiearten und Grundlagen der Deponietechnik</li><li>• Grundlagen der Altlastenerfassung, -bewertung und -sanierung</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlegende rechtliche Rahmenbedingungen verstehen</li><li>• Abfallmengen und Stoffströme ermitteln</li><li>• Geeignete Techniken der mechanischen Aufbereitung, biologischen und thermischen Behandlung unterscheiden und auswählen</li><li>• Möglichkeiten der Wiederverwendung, Verwertung und Ablagerung ableiten</li><li>• Qualität und Quantität der Abfälle (z.B. Energiepotenziale) bewerten</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlegendes Verständnis für die interdisziplinären und ökologischen Aufgaben der Kreislaufwirtschaft, Abfallentsorgung und Altlastenbehandlung als Teilgebiet des Umwelt- und Ressourcenschutzes</li><li>• Mitwirkung bei Planung und Bemessung von Anlagen der Kreislaufwirtschaft unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit</li></ul>	

Stadt- und Regionalplanung		2 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<p>Grundkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praxisnahe Arbeitsmethoden der Stadtentwicklung und des Städtebaus</li> <li>• Einbindung der Verkehrsplanung in den Stadtentwicklungsprozess und der Wechselwirkungen zwischen Flächennutzung und Stadtentwicklung</li> </ul> <p>Weiterführend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Örtliche und überörtliche Gesamtplanung</li> <li>• Sonderplanungen, Planungsabläufe, Beteiligungsverfahren</li> <li>• Funktionen in der Stadt, Bebauung und Bauweisen, Stadt als Lebensraum</li> <li>• Verkehrsentwicklung und Stadtentwicklung</li> <li>• Räumlich bezogene Planungen wie Innenstadterschließung, Erschließung von Wohn- und Gewerbestandorten</li> <li>• Stadtökologie</li> </ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitwirkung bei der Entwicklung und planerischen Umsetzung von Standardaufgaben im städtischen und regionalen Verkehrswesen</li> </ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung kreativer Lösungskonzepte in der Stadt- und Regionalplanung, sowohl in der Betreuung des Planungsprozesses bei den Planungsträgern als auch in der Bearbeitung in Ingenieurbüros</li> <li>• Erkennen der komplexen Zusammenhänge innerhalb des Verkehrswesens und eine sich daraus entwickelnde kooperative Zusammenarbeit mit allen anderen Fachgebieten des Bauingenieurwesens.</li> <li>• Planungsziele mit anderen Fachleuten erörtern und den Bürgern und Bürgerinnen kommunizieren</li> </ul>	

Verkehrsplanung und /-technik		4 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<p>Grundkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• zum Verkehrsablauf</li><li>• zu Mobilitätskonzepten verschiedener Verkehrssysteme</li></ul> <p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verkehrsentstehung</li><li>• Verkehrserhebung und -auswertung, Verkehrsprognose</li><li>• Netzgestaltung und der verkehrlichen Erschließung</li><li>• Verkehrssicherheit</li><li>• Sicherungs- und Betriebstechnik</li></ul> <p>Weiterführend:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wirkungen des Verkehrs</li><li>• Ermittlung der Kapazität von Verkehrsanlagen</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bei den Standardaufgaben in der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik mitwirken (Problemanalysen, Entwicklung und Planung spezifischer Lösungskonzepte)</li><li>• bei der Konzeption von Verkehrsnetzen (Fuß, Rad, ÖV, MIV) mitwirken</li><li>• in Verkehrssystemen Problemanalysen durchführen und spezifische Lösungskonzepte verstehen und anwenden</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bei der Verkehrsplanung und im Verkehrsmanagement kreativ mitarbeiten</li><li>• Erkennen der komplexen Zusammenhänge innerhalb des Verkehrswesens</li><li>• kooperative Zusammenarbeit mit anderen</li><li>• Planungsziele verstehen</li></ul>	



Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen		9 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<p>Grundkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praxisnahe Arbeitsmethoden zum Entwurf, Bau, Erhaltung und Betrieb von Verkehrsanlagen (Fuß, Rad, ÖV, MIV)</li> <li>• wesentliche technische und bauvertragliche Regelwerke</li> </ul> <p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrdynamik und Fahrgeometrie von Straße und Schiene</li> <li>• Linienführung / Trassierung nach Lage und Höhe, Querschnitte (Verkehrswege)</li> <li>• Konstruktiver Verkehrswegebau und Wahl der Bauweise und -verfahren</li> <li>• Auswahl und Zusammensetzung der Baustoffe insbesondere unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung</li> </ul> <p>Weiterführend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Gestaltung von Verkehrsräumen</li> <li>• Planung und Entwurf von Knotenpunkten</li> </ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitwirken bei den Standardaufgaben des Entwurfs und Baus von Verkehrsanlagen</li> <li>• Verkehrsinfrastruktur funktional und umweltgerecht konzipieren</li> <li>• Entwürfe für die Planung, Gestaltung und Dimensionierung von Verkehrsanlagen erstellen</li> </ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei den am Entwurf von Verkehrsanlagen beteiligten Institutionen kreativ mitarbeiten.</li> <li>• Wirtschaftlich, umweltgerecht und regelkonform planen, ausschreiben und umsetzen.</li> <li>• Erkennen der komplexen Zusammenhänge innerhalb des Verkehrswesens und die Fähigkeit zur sich daraus entwickelnden kooperativen Zusammenarbeit mit anderen Fachdisziplinen.</li> <li>• Planinhalte mit anderen Fachleuten erörtern und mit den Bürgern sowie den politischen Entscheidungsträgern kommunizieren.</li> <li>• Bei Zielkonflikten durch nachweisbare Begründungen Lösungsmöglichkeiten finden.</li> </ul>	

Öffentliches Recht im Verkehrswesen 3		1 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau des Gemeinwesens. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gesetzgebung</li> <li>– Gerichtsbarkeit</li> <li>– Staatsorganisationsrecht, Grundrechte, Europarecht und Allgemeines Verwaltungsrecht</li> <li>– Zuständigkeiten im Verkehrswesen</li> </ul> </li> <li>• Raumordnungsrecht</li> <li>• Bauplanungs- und Bauordnungsrecht</li> <li>• Fachplanungsrecht:</li> <li>• Umweltrecht</li> </ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheiden der verschiedenen Rechtsgebiete</li> <li>• Erkennen der Bedeutung des öffentlichen Rechts für das Verkehrswesen</li> <li>• Kennen und Anwenden der für Genehmigungsverfahren erforderlichen Schritte, Anforderungen und deren Zusammenwirken</li> <li>• Erkennen der Bedeutung der unterschiedlichen Fachdisziplinen und Berücksichtigen ihrer Beiträge in unterschiedlichen Verfahrensschritten</li> </ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungsabläufe effizient strukturieren und rechtssicher gestalten</li> <li>• Planungsziele mit anderen Fachleuten erörtern</li> <li>• Planungsinhalte mit Bürgern und Entscheidungsträgern kommunizieren</li> </ul>	

3      Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen dieses Moduls können auch durch eine Aufweitung fachnaher Module erworben werden.

	Baumanagement	3 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Grundlagen zum Projektmanagement (Projektleitung und Projektsteuerung) von Bauprojekten:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– zu den Begriffen Projektdefinition, Projektziele, Managementregelkreis, Strukturen im Projekt, Projektphasen</li> <li>– zu Organisations- und Kostenplanungsverfahren</li> <li>– zu Terminplanungsverfahren, z. B. auf Grundlage der Netzplantechnik</li> <li>– zur Anwendung der dazugehörigen Software</li> <li>– zum Leistungsumfang im Projektmanagement, bezogen auf die fünf Handlungsbereiche Organisation, Koordination, Information, Dokumentation, Qualitäten und Quantitäten; Kosten und Finanzierung; Termine, Kapazitäten und Logistik sowie Verträge und Versicherungen</li> <li>– zu Nachhaltigkeitsaspekten im Lebenszyklus von Bauwerken</li> <li>– zu Methoden, Hilfsmitteln und Ergebnisunterlagen der Projektsteuerungsleistungen (z. B. Building Information Modeling, Lean-Construction Management)</li> <li>– zu einschlägigen Gesetzen, Normen, Vorschriften und Regelwerken</li> <li>– zu Genehmigungsverfahren und weiteren projektbezogenen Abläufen</li> <li>– zu Kommunikations- und Verhandlungstechniken (Soft Skills)</li> </ul> </li> <li>• Kenntnisse zur Differenzierung der beim Auftraggeber (Bauherr) sowie Auftragnehmer erforderlichen Projektmanagementleistungen</li> <li>• einschlägiges Querschnittswissen an den Schnittstellen zu anderen am Bau Beteiligten (Planende Ingenieure und Architekten, Gutachter, Berater, ausführende Unternehmen), auch aus Lehrveranstaltungen anderer Fachgebiete</li> </ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfachere Projekte strukturieren, organisieren sowie im Hinblick auf Kosten, Termine und Qualitäten unter Berücksichtigung der rechtlichen Anforderungen erfolgreich abwickeln; hierbei die geeigneten Instrumente für die jeweilige Zielgruppe (Bauherr, Planer, ausführende Unternehmen) auswählen, anwenden, einsetzen und reflektieren</li> <li>• in anderen Lehrveranstaltungen erlerntes Fachwissen gezielt für die Managementaufgaben bereitstellen und einsetzen</li> </ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kleinere interdisziplinäre Teams zur Bewältigung einer gemeinsamen Aufgabenstellung organisieren</li> <li>• komplexe Arbeitsergebnisse vor fachkundigem und nicht fachkundigem Publikum präsentieren sowie argumentativ vertreten und weiterentwickeln</li> <li>• Projektziele entwickeln und im Team erreichen</li> <li>• Zielkonflikte und Unstimmigkeiten erkennen und unter Anleitung lösen</li> </ul>	

	<b>Baubetrieb</b>	<b>3 ECTS-LP</b>
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bautechnische Grundlagen für Schwerpunktprozesse bei der Herstellung von Bauwerken</li> <li>• Grundlagen der Prozesstheorie und Verfahrensplanung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schwerpunkte des Baumaschineneinsatzes und Methoden der Leistungsermittlung</li> <li>– Methoden der Verfahrensplanung für Schwerpunktprozesse u. a. im Tiefbau, Erdbau und Hochbau</li> <li>– Erkennen der Kriterien zur Verfahrensauswahl unter Berücksichtigung der technischen, rechtlichen und baustellenbezogenen Anforderungen</li> </ul> </li> <li>• Produktionsorientierte Ablauf-, Ressourcen- und Terminplanung</li> <li>• Grundprinzipien der Baustelleneinrichtungsplanung</li> <li>• Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die Verfahrensauswahl</li> <li>• Ganzheitliches Arbeits- und Gesundheitsmanagement bei Bauprojekten</li> <li>• Grundlagen einer nachhaltigen Bauausführung</li> </ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eignung von Bauverfahren erkennen und die Einsatzplanung für ausgewählte Bauverfahren unter Berücksichtigung der komplexen Rahmenbedingungen erarbeiten</li> <li>• geeignete Bauverfahren für Gewerkebereiche im Hoch- und Tiefbau auswählen</li> <li>• die Baustelleneinrichtung planen</li> <li>• für die Verfahrensauswahl die Methoden der Wirtschaftlichkeitsberechnung anwenden und einfache Wirtschaftlichkeitsvergleiche durchführen</li> <li>• Aufstellen eines Terminplans zur Abwicklung der Baumaßnahme</li> </ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig die Einsatzplanung für ausgewählte Bauverfahren vorbereiten und wirtschaftlich begründen</li> <li>• selbständig die Prozessgestaltung auf der Grundlage der Bauverträge vorbereiten</li> </ul>	

Baubetriebswirtschaft		3 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundsätze zur Unternehmensformen/Rechtsformen privatrechtlicher Unternehmungen, Formen des Unternehmer-Einsatzes am Bau</li><li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li><li>• Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung, Einführung in das betriebliche Rechnungswesen – Unternehmensrechnung/Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung</li><li>• Grundbegriffe der Kostenrechnung</li><li>• Prinzip der positionsweisen Kalkulation der Einzelkosten der Teilleistungen nach Kostenarten</li><li>• Arten der Kalkulation, Methoden oder Verfahren der Angebotskalkulation</li><li>• Grundkenntnisse zur Arbeitskalkulation, Nachtragskalkulation und Nachkalkulation</li></ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• die Grundsätze der Kosten- und Leistungsrechnung für einfache Projekte anwenden</li><li>• aus den Unternehmensformen Risiken erkennen</li><li>• für einfache Projekte die Kalkulation nach Kostenarten erstellen</li><li>• vertraglichen Pflichten aus der Angebotskalkulation erkennen</li></ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• für einfache Projekte selbständig die Angebotskalkulation vorbereiten</li><li>• unter Anleitung die wirtschaftliche Umsetzung der Projekte verfolgen</li><li>• unter Anleitung die Kostenverfolgung durchführen</li><li>• unter Anleitung das Nachtragsmanagement vorbereiten</li></ul>	

Bauplanung / Planungsleistungen		3 ECTS-LP
<b>Kenntnisse:</b>	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Projektplanung und Erfassen der Leistungsinhalte/des Leistungsumfangs nach HOAI</li> <li>• der Honorarermittlung für Planungsleistungen</li> <li>• der Methoden und Verfahren zur Kostenplanung und der Kostenermittlung (DIN 276)</li> <li>• der Verfahren zur Ermittlung von Flächen- und Rauminhalten (DIN 277 / Wohnflächen-Verordnung)</li> <li>• zur Erarbeitung von Leistungsbeschreibungen auf der Grundlage der VOB/C</li> <li>• des privaten Bauvertragsrechts (BGB / VOB/B)</li> <li>• zur Vertragsgestaltung für Planungs- und Bauleistungen</li> <li>• zum Vergabeverfahren nach VOB/A</li> <li>• der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung (AVA) von Bauleistungen für öffentliche und private Bauherren</li> <li>• Arten zur Beschreibung von Bauleistungen mit dem Schwerpunkt Leistungsverzeichnis</li> </ul>	
<b>Fertigkeiten:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufgabenbereich der Planungsbüros insbesondere für die Objektplanung nach HOAI erfassen</li> <li>• die Methoden der Kostenermittlung und der Flächenermittlung anwenden</li> <li>• die Ausschreibungsunterlagen für ausgewählte Bauleistungen erstellen</li> <li>• einfache Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen</li> <li>• auf der Grundlage der rechtlichen Vertragsbedingungen für Planungs- und Bauleistungen Vertragsunterlagen erstellen</li> </ul>	
<b>Kompetenz:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig Aufgaben im Planungsbüro unter Anwendung der HOAI umsetzen</li> <li>• Projektunterlagen selbständig unter Anwendung der Vorschriften und Normen für die Kostenplanung und für die Ermittlung von Flächen- und Rauminhalten erarbeiten</li> <li>• unter Anwendung der VOB/C die technischen Vertragsbedingungen (Leistungsbeschreibungen) für ausgewählte Bauleistungen unter Anleitung erstellen</li> <li>• unter Anleitung Planungsverträge und Bauverträge gestalten</li> </ul>	

## Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Deutschland

Hochschule	Fakultät / Fachbereich	Ort
Fachhochschule Aachen	Bauingenieurwesen	Aachen
Technische Hochschule Augsburg	Architektur und Bauingenieurwesen	Augsburg
Berliner Hochschule für Technik (BHT)	Fachbereich III Bauingenieur- und Geoinformationswesen	Berlin
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW)	Ingenieurwissenschaften – Technik und Leben	Berlin
Hochschule Biberach	Bauingenieurwesen und Projektmanagement	Biberach an der Riß
Hochschule Bochum	Bau- & Umweltingenieurwesen	Bochum
HSB Hochschule Bremen	Architektur, Bau und Umwelt	Bremen
Hochschule 21	Bauwesen	Buxtehude
Hochschule Coburg	Design + Bauen	Coburg
Hochschule Darmstadt	Bau- und Umweltingenieurwesen	Darmstadt
Technische Hochschule Deggendorf	Bauingenieurwesen und Umwelttechnik	Deggendorf
Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Standort Detmold	Bauingenieurwesen	Detmold
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden	Bauingenieurwesen	Dresden
Fachhochschule Erfurt	Bauingenieurwesen und Konservierung/Restaurierung	Erfurt
Frankfurt University of Applied Sciences	Fachbereich 1 Architektur · Bauingenieurwesen · Geomatik	Frankfurt am Main
Technische Hochschule Mittelhessen, Campus Gießen	Bauwesen	Gießen
Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim / Holzminden	Bauen und Erhalten / Management, Bauen, Immobilien	Hildesheim / Holzminden
Hochschule Kaiserslautern	Bauen und Gestalten	Kaiserslautern
Hochschule Karlsruhe	Architektur und Bauwesen	Karlsruhe
Fachhochschule Kiel	Medien	Kiel



Hochschule Koblenz	Bauen – Kunst – Werkstoffe	Koblenz
Technische Hochschule Köln	Bauingenieurwesen und Umwelttechnik	Köln
Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung	Bauingenieurwesen	Konstanz
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig	Bauwesen	Leipzig
Technische Hochschule Lübeck	Bauwesen	Lübeck
H2 Hochschule Magdeburg – Stendal	Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit	Magdeburg
Hochschule Mainz	Technik	Mainz
Hochschule Bielefeld	Fachbereich Campus Minden	Minden
Hochschule München	Bauingenieurwesen	München
FH Münster	Bauingenieurwesen	Münster
Hochschule Ruhr West	Fachbereich 3	Mülheim an der Ruhr
Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm	Bauingenieurwesen	Nürnberg
Jade Hochschule Campus Oldenburg	Bauwesen Geoinformation Gesundheitstechnologie	Oldenburg
Hochschule Osnabrück	Agrarwissenschaft und Landschaftsarchitektur	Osnabrück
Fachhochschule Potsdam	Bauingenieurwesen	Potsdam
OTH Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	Bauingenieurwesen	Regensburg
Technische Hochschule Rosenheim	Holztechnik und Bau	Rosenheim
Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes	Architektur und Bauingenieurwesen	Saarbrücken
HFT Hochschule für Technik Stuttgart	Bauingenieurwesen, Bauphysik und Wirtschaft	Stuttgart
Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Standort Suderburg	Bau-Wasser-Boden	Suderburg
Hochschule Trier	Bauen + Leben	Trier
Hochschule RheinMain (HSRM), Standort Wiesbaden	Architektur und Bauingenieurwesen	Wiesbaden
Hochschule Wismar	Ingenieurwissenschaften	Wismar
Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt	Architektur und Bauingenieurwesen	Würzburg

