



# **Modulhandbuch für den Studiengang**

## **Bachelor of Science (B. Sc.) Bauingenieurwesen**

PO 2020, Stand: 15.07.2020

# Inhaltsverzeichnis

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Inhaltsverzeichnis .....</b>                            | <b>2</b>  |
| <b>Exemplarischer Studienverlaufsplan .....</b>            | <b>5</b>  |
| <b>Studienziele und Kompetenzprofil .....</b>              | <b>6</b>  |
| <b>Pflichtmodule der Grundstudienphase B. Sc. ....</b>     | <b>9</b>  |
| PG I Mathematik I .....                                    | 10        |
| PG II Mathematik II .....                                  | 12        |
| PG III Mechanik I.....                                     | 14        |
| PG IV Mechanik II.....                                     | 16        |
| PG V Mechanik III.....                                     | 19        |
| PG VI Werkstoffe des Bauwesens I.....                      | 21        |
| PG VII Baukonstruktion I / Darstellungstechnik .....       | 23        |
| PG VIII Baukonstruktion II / Bauphysik .....               | 26        |
| PG IX Baustatik I .....                                    | 29        |
| PG X Vermessung.....                                       | 31        |
| PG XI Naturwissenschaften .....                            | 33        |
| PG XII Bauinformatik (Grundlagen der Informatik).....      | 36        |
| PG XIII Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I ..... | 38        |
| PG XIV Hydromechanik.....                                  | 42        |
| <b>Pflichtmodule der Hauptstudienphase B. Sc.....</b>      | <b>44</b> |
| PH I Baustatik II .....                                    | 45        |
| PH III Geotechnik .....                                    | 47        |
| PH IV Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb I .....      | 50        |
| PH V Massivbau .....                                       | 52        |
| PH VI Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus II .....  | 54        |
| PH VII Wasserbau und Wasserwirtschaft – Grundlagen .....   | 56        |
| PH VIII Siedlungswasserwirtschaft – Grundlagen .....       | 59        |
| PH IX Verkehr – Grundlagen .....                           | 61        |
| PH X Straßenbau und –entwurf .....                         | 63        |
| PH XI Ingenieurpraktikum.....                              | 65        |

|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Wahlpflichtmodul Ergänzung Grundlagen .....</b>                                 | <b>67</b>  |
| Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb II / Grundlagen BIM .....                  | 68         |
| Statistik .....                                                                    | 70         |
| <b>Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen .....</b>                             | <b>72</b>  |
| Arbeitssicherheit im Baubetrieb (SQ).....                                          | 77         |
| Marketing und Vertrieb im Bauwesen (SQ) .....                                      | 80         |
| Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft (SQ) .....                                       | 83         |
| Umweltpraxis (SQ) .....                                                            | 85         |
| Konstruktiver Entwurf (SQ) .....                                                   | 87         |
| Technisches Englisch (SQ) .....                                                    | 89         |
| Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens (SQ).....                                 | 91         |
| Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt (SQ) .....                               | 93         |
| Nachhaltiges Ressourcenmanagement (SQ).....                                        | 95         |
| Grundlagen des Projektmanagements (PM1) (SQ) .....                                 | 97         |
| Grundlagen des Projektmanagements (PM2) (SQ) .....                                 | 99         |
| Bachelorprojekt .....                                                              | 101        |
| <b>Bachelorabschlussmodul.....</b>                                                 | <b>104</b> |
| <b>Schwerpunkt Baubetrieb und Baumanagement.....</b>                               | <b>106</b> |
| SP Bau I Bauverfahrenstechnik und Schalungstechnik.....                            | 107        |
| SP Bau II Modellbasierte Arbeitsweise im Baubetrieb .....                          | 110        |
| SP Bau III Steuerung der Projektabwicklung und Privates Baurecht .....             | 112        |
| <b>Schwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau.....</b>                                 | <b>116</b> |
| SP Kons I Holzbau Basiswissen und Massivbau –Einführung in den Spannbetonbau ..... | 117        |
| SP Kons II Massivbau – Konstruktionen .....                                        | 121        |
| SP Kons III Stahl- und Verbundbau .....                                            | 124        |
| <b>Schwerpunkt Verkehr .....</b>                                                   | <b>126</b> |
| SP Ver I Verkehrstechnik I .....                                                   | 127        |
| SP Ver II Methoden der Verkehrsplanung.....                                        | 129        |
| SP Ver III Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen .....                              | 132        |

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Schwerpunkt Wasser.....</b>                                                             | <b>134</b> |
| SP Was I Grundlagen der Hydrologie .....                                                   | 135        |
| SP Was II Wasserbaubauwerke und Strömungsverhalten von Fließgewässern.....                 | 137        |
| SP Was III Siedlungswasserwirtschaft Aufbauwissen .....                                    | 140        |
| <b>Schwerpunkt Numerische Methoden der Tragwerksanalyse .....</b>                          | <b>143</b> |
| SP NumTrag I Grundlagen der Finite-Elemente-Methode.....                                   | 144        |
| SP NumTrag II Simulationsbasierte Parameteridentifikation und<br>Zustandsüberwachung ..... | 147        |
| SP NumTrag III Modellbildung und Programmiergerechte Verfahren der Stabstatik<br>.....     | 150        |
| <b>Schwerpunkt Straßenbau.....</b>                                                         | <b>153</b> |
| SP Stra I Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen .....                                       | 154        |
| SP Stra II Verkehrstechnik I .....                                                         | 156        |
| SP Stra III Verkehrswegebau – Aufbauwissen .....                                           | 158        |
| <b>Schwerpunkt Werkstoffe .....</b>                                                        | <b>161</b> |
| SP Werk I Angewandte Werkstofftechnologie .....                                            | 162        |
| SP Werk II Bauen mit anorganischen Bindemitteln .....                                      | 165        |
| SP Werk III Naturwerksteine und organische Werkstoffe .....                                | 168        |
| <b>Änderungen nach Reakkreditierung .....</b>                                              | <b>171</b> |

# Exemplarischer Studienverlaufsplan

## Studienverlaufsplan Bauingenieurwesen (Stand 28.01.2020)

|                          |        |                                                |                                |                     |                                                           |                    |                                                     |                            |                                         |                                                  |                   |      |       |
|--------------------------|--------|------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|------|-------|
| Bachelor<br>Hauptstudium | 7. Sem | SP III<br>6 C                                  | Schlüsselqualifikation<br>6 C  |                     | Schlüsselqualifikation<br>6 C                             |                    | Bachelorabschlussmodul<br>11 C                      |                            |                                         |                                                  | 29 C              |      |       |
|                          | 6. Sem | SP I<br>6 C                                    | SP II<br>6 C                   |                     | Ingenieurpraktikum (BPS) 12 Wochen<br>16 C                |                    |                                                     |                            |                                         |                                                  | SQ<br>3 C         | 31 C |       |
|                          | 5. Sem | Siedlungswasserwirtschaft<br>Grundlagen<br>6 C | Straßenbau und -entwurf<br>6 C |                     | Grundlagen des konstruktiven<br>Ingenieurbaus II<br>6 C   |                    | Geotechnik<br>9 C                                   |                            |                                         | WP Ergänzung Grundlagen<br>6 C                   |                   | 33 C |       |
|                          | 4. Sem | Wasserwirtschaft Grundlagen<br>6 C             | Verkehr Grundlagen<br>6 C      |                     | Massivbau<br>6 C                                          |                    | Grundlagen Baubetrieb und<br>Bauwirtschaft I<br>6 C |                            | Baustatik II<br>6 C                     |                                                  |                   | 30 C |       |
| Bachelor<br>Grundstudium | 3. Sem | Baustatik I<br>6 C                             |                                | Mechanik III<br>3 C | GL des konstr. Ing.baus I +<br>Werkstoffe d. B. II<br>6 C |                    | Hydromechanik<br>6 C                                |                            | Bauinformatik<br>6 C                    |                                                  |                   | 27 C |       |
|                          | 2. Sem | Werkstoffe des<br>Bauwesens<br>6 C             | Mathematik II<br>9 C           |                     |                                                           | Mechanik II<br>9 C |                                                     |                            | Baukonstruktion II<br>+Bauphysik<br>5 C |                                                  | Vermessung<br>6 C |      | 32 C  |
|                          | 1. Sem |                                                | Mathematik I<br>9 C            |                     |                                                           | Mechanik I<br>6 C  |                                                     | Naturwissenschaften<br>5 C |                                         | Baukonstruktion I<br>+Darstellungstechnik<br>5 C |                   |      | 28 C  |
|                          |        |                                                |                                |                     |                                                           |                    |                                                     |                            |                                         |                                                  |                   |      | 210 C |

|                 |                 |                        |                        |
|-----------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| Grundlagenmodul | Anwendungsmodul | Bachelorabschlussmodul | Schlüsselqualifikation |
|-----------------|-----------------|------------------------|------------------------|

|                                |
|--------------------------------|
| WP Ergänzung Grundlagen<br>6 C |
|--------------------------------|

Wahlpflichtmodul zur Ergänzung der Grundlagen in Vorbereitung der Schwerpunktmodule:

- Statistik (6 Credits)
- Grundlagen Baubetrieb und Bauwirtschaft II / Grundlagen BIM (6 Credits)

## Studienziele und Kompetenzprofil

Ziel des Studiengangs ist es, eine breite universitäre Ausbildung zur Verfügung zu stellen, die den bundesweit üblichen Querschnitt repräsentiert und dessen allgemein anerkannte Elemente zur Ausbildung eines generalistisch ausgerichteten Bauingenieurs bzw. einer generalistisch ausgerichteten Bauingenieurin aufgreift. Aufbauend auf dieses solide Fundament erfolgt im Bachelor eine erste Schwerpunktsetzung, die im konsekutiven Master-Studiengang aufgegriffen und ausdifferenziert werden kann. Das Studium führt die Absolventinnen und Absolventen hin zu den klassischen bauingenieurspezifischen Berufsfeldern.

Der Studiengang Bauingenieurwesen wird seit der Gründung der Universität Kassel angeboten. Er folgte von Beginn an dem zweizügigen konsekutiven Studienmodell mit den Abschlüssen Diplom I und Diplom II und war durch einen integrierten, vom Fachbereich institutionell betreuten Praxisanteil gekennzeichnet. Im Zuge des Bologna-Prozesses erfolgt 2008 die Umstellung der Abschlüsse auf das Bachelor-/Master-System. Hierzu wurde die grundlegende Struktur, die sich über die Jahre bewährt hat, beibehalten. Der Studienausschuss des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen ist verantwortlich für die inhaltliche und organisatorische Weiterentwicklung des Studiengangs und dessen Qualitätssicherung.

Der Bachelor-Studiengang bietet einen berufsqualifizierenden Abschluss. Die Absolventinnen und Absolventen überblicken die grundlegenden Zusammenhänge des Faches, besitzen die Fähigkeit, Methoden und Erkenntnisse des Faches anzuwenden und erwerben die für einen Übergang in die Berufspraxis notwendigen Fachkenntnisse. Sie erwerben das für die Berufspraxis erforderliche Grundlagenwissen in den Bereichen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer, der allgemeinen bauingenieursspezifischen Grundlagenfächer sowie aus dem Fächerkanon der Bereiche:

- Konstruktiver Ingenieurbau
- Baubetrieb und Baumanagement
- Verkehr
- Wasser
- Werkstoffe
- Numerische Methoden der Tragwerksplanung
- Straßenbau.

Ziel des Studiums ist neben der Vermittlung des Grundlagenwissens die Befähigung zur eigenständigen Problemlösung bauingenieurspezifischer Aufgaben, sowie die Vermittlung der grundlegenden Methodenkompetenzen, der teamorientierten Arbeitsweisen und der Kommunikationsfähigkeit. Das Bachelorstudium bildet die Grundlage für die weitere Vertiefung im Master.

Der Bachelorabschluss soll demnach einerseits durch ein berufsbefähigendes, fachwissenschaftliches Studium des Bauingenieurwesens einen frühen Einstieg in das Berufsleben ermöglichen und andererseits die Absolventinnen und Absolventen auch zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium oder einem fachfremden Zusatzstudium befähigen. Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, wesentliche Tätigkeiten im Bauingenieurwesen weitgehend selbstständig und teilweise eigenverantwortlich auszuführen (beispielsweise die Erstellung von Entwurfs-, Eingabe-, Genehmigungs-, Konstruktions- oder Ausführungsplänen, die statisch-konstruktive Bearbeitung von Bauvorhaben normalen

Schwierigkeitsgrades, die Durchführung planerischer Aufgaben im Verkehrswesen oder im Wasserwesen oder selbständiges Arbeiten in der Bauleitung, bei der Bauüberwachung sowie bei der Angebotserstellung).

Im Einzelnen werden folgende Kompetenzen vermittelt:

### **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen

- haben fundierte Kenntnisse der fachspezifischen Grundlagen des Bauingenieurwesens erworben, z. B. in den Bereichen Baugeologie, Baustoffkunde, Bauphysik, Vermessung, Grundlagen der Planung, Baukonstruktionslehre, Technisches Darstellen, Bauinformatik
- haben die fachspezifischen Grundlagenkenntnisse vertieft und erweitert, z. B. auf den Gebieten der Baustatik, des Konstruktiven Ingenieurbaus (Stahl-, Holz- und Massivbau), der Geotechnik/des Grundbaus, des Wasserbaus, der Wasserwirtschaft, des Verkehrswesens, des Straßenwesens oder der Siedlungswasserwirtschaft.

### **Analyse und Methode**

Absolventinnen und Absolventen

- können typische Aufgaben unter Berücksichtigung gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden des Bauwesens selbst identifizieren und formulieren
- sind in der Lage, die erworbenen fachspezifischen Grundlagenkenntnisse vor dem Hintergrund fachlicher Probleme zu analysieren und geeignete Methoden zur Anwendung zu identifizieren, z. B. in den Gebieten Bauwirtschaft/Baubetrieb/Baumanagement, DV-gestützte Baukonstruktionen, Bauen im Bestand, Gebäudetechnik, Baugenehmigungsverfahren, Bauvertragsrecht, Entwurfspraxis

### **Recherche und Bewertung**

Absolventinnen und Absolventen

- können sich klassischer und moderner Rechercheverfahren bedienen, um fachliche Literatur und Datenbestände zu identifizieren, zu interpretieren und zu integrieren
- können elementare Aufgaben des Bauingenieurwesens eigenständig analysieren, z.B.: Analyse von Tragstrukturen, Infrastrukturmaßnahmen (Straßen, Brücken, Abwassersysteme etc.), Hochwasserschutzmaßnahmen, Bauabläufe etc.
- sind in der Lage, elementare Methoden zur Nachweiserstellung und Prognose zu entwickeln, z.B. Methoden zum Nachweis der Standsicherheit, Hochwasserschutz, Wasserversorgung etc.

### **Entwicklung (Design)**

Absolventinnen und Absolventen

- sind in der Lage, Pläne und Konzepte auf ihrem Fachgebiet zu entwickeln, die den fachlichen und professionellen Standards entsprechen. Diese können sie kritisch reflektieren und gegenüber anderen vertreten.
- sind in der Lage, Projekte ganzheitlich und interdisziplinär zu betrachten und unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit, ökologischer und ökonomischer Aspekte sowie mit Hilfe der Beiträge anderer Disziplinen durchzuführen.

### **Ingenieuranwendung und Ingenieurpraxis**

Absolventinnen und Absolventen

- sind in der Lage, Praxisforschung unter Anleitung zu betreiben und mit qualitativen und quantitativen Methoden empirische Datenbestände zu erstellen und zu interpretieren

- können mithilfe praktischer Erfahrungen in technischen und ingenieurwissenschaftlichen Bereichen
  - Konzeptionen und Planungen konstruktiv und innovativ, theoretisch fundiert und reflektiert organisieren, durchführen und evaluieren
  - Konzepte interdisziplinär und im Team entwickeln
  - Ressourcen erschließen und einbringen
  - die Nützlichkeit von Methoden und deren Reichweite einschätzen

### **Soziale Kompetenzen**

#### **Absolventinnen und Absolventen**

- verfügen über Grundlagenkenntnisse der Wirtschafts- und Rechtswissenschaften zur ökonomischen und juristischen Einordnung ihrer Handlungen
- sind dazu befähigt, über Inhalte und Probleme des Bauingenieurwesens sowohl mit Fachkollegen als auch mit einer breiteren Öffentlichkeit auch fremdsprachlich und interkulturell zu kommunizieren
- sind sich in ihrem Handeln der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung bewusst und kennen die berufsethischen Grundsätze und Normen
- sind dazu befähigt, sowohl einzeln als auch als Mitglied internationaler und gemischtgeschlechtlicher Gruppen zu arbeiten und Projekte effektiv zu organisieren und durchzuführen sowie in eine entsprechende Führungsverantwortung hineinzuwachsen
- sind durch einen ausreichenden Praxisbezug des Studiums beim Eintritt in das Berufsleben auf die Sozialisierung und Arbeit im betrieblichen bzw. wissenschaftlichen Umfeld vorbereitet
- sind zu lebenslangem Lernen befähigt.

### **Hinweis:**

Die konkrete Ausgestaltung der Prüfungsleistungen und Prüfungsvorleistungen wird ggf. zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

## **Pflichtmodule der Grundstudienphase B. Sc.**

**PG I Mathematik I**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         | PG I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehrinhalte                                                         | Vektorrechnung im $\mathbb{R}^3$ , Folgen und Reihen reeller Zahlen, Reelle Funktionen einer Veränderlichen, Differentialrechnung einer Veränderlichen, Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Taylor-Polynom und Taylor-Reihe.                                                                                                           |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Mathematik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung und Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bauingenieurwesen, Nanostrukturwissenschaften, Umweltingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                      |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Gute Kenntnisse der Analysis und Linearen Algebra entsprechend dem durch das Hessische Kultusministerium für den Grundkurs an Gymnasien festgelegten Abschlussprofil. Besuch des Vorkurses Mathematik dringend erwünscht.                                                                                                                |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 120 Stunden<br>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                                                                                                                                                                        |
| Modulverantwortliche/r                           | Prof. Dr. Andreas Meister                                                                                                                                                |
| Lehrende des Moduls                              | Alle Dozenten des Instituts für Mathematik                                                                                                                               |
| Medienformen                                     | Tafel und Beamer                                                                                                                                                         |
| Literatur                                        | Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure Band I, II                                                                                                            |

**PG II Mathematik II**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         | PG II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehrinhalte                                                         | Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, Funktionen mehrerer Variablen, Differenzierbarkeit, Extremalprobleme, Taylor-Formel, Mehrdimensionale Integration, Komplexe Zahlen, Gewöhnliche Differentialgleichungen 1-ter und 2-ter Ordnung, lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung, Systeme 1-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Begriff der partiellen Differentialgleichung und Lösungsdarstellung für unterschiedliche Typen |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Mathematik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung und Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bauingenieurwesen, Nanostrukturwissenschaften, Umweltingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Fundierte Kenntnisse der Inhalte des Moduls Mathematik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                  |                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzzeit: 120 Stunden<br>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                                                                                                                                                       |
| Modulverantwortliche/r                           | Prof. Dr. Andreas Meister                                                                                                                               |
| Lehrende des Moduls                              | Alle Dozenten des Instituts für Mathematik                                                                                                              |
| Medienformen                                     | Tafel und Beamer                                                                                                                                        |
| Literatur                                        | Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure Band I, II, III                                                                                      |

**PG III Mechanik I**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrinhalte                                       | Statik und Dynamik starrer Körper: Physikalische Größen und Einheiten, Definition von Kräften, Newton-Axiome, zentrale und allgemeine Kräftesysteme, Kräfte- und Momentengleichgewicht, verteilte Kräfte, resultierende Kräfte und Momente, Angriffspunkt der resultierenden Kraft, Schwerpunkt, Bewegungsmöglichkeiten und Lagerung von Tragwerken, Schnittprinzip und Schnittgrößen, Ermittlung von Schnittgrößen und Schnittgrößenverläufen mit globalem Gleichgewicht, Spezialisierung für Stab- und Balkenstrukturen, ebene und räumliche Fachwerke, Balken- und Rahmentragwerke, Ermittlung von Schnittgrößenverläufen mit lokaler Gleichgewichtsformulierung und resultierender Integrationsstrategie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Mechanik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung, Vortragsübungen und Tutorien in Kleingruppen. Ergänzt durch E-Learning, virtuelles und reales Mechaniklabor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Bachelorstudiengänge Bauingenieurwesen, Umweltingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Grundlagen der Mathematik, Mathematik Vorkurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 94 Stunden (inkl. 4 Stunden Lernkontrollen und Klausur)<br>Selbststudium: 86 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Studienleistungen                                                   | Lernkontrollen (45 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur: (60 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Medienformen                                                        | Tafel- und Computeraufschrieb, Beamerpräsentation, reales und virtuelles Mechaniklabor, E-Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur                                                           | <p>Bruhns, O.T.: Elemente der Mechanik I. Einführung, Statik. Shaker Verlag, Aachen 2002</p> <p>Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A. (2008): Technische Mechanik. Band 1: Statik. Springer Verlag, Berlin 2008</p> <p>Mahnken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik – Statik. Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag, Berlin 2012</p> <p>Stein, E. und Spierig, S.: Technische Mechanik. In Mehlhorn, G.: Der Ingenieurbau. Mathematik, Technische Mechanik. 317–730, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1999</p> <p>Wriggers, P., Nackenhorst, U., Beuermann, S., Spiess, H., Löhnert, S: Technische Mechanik kompakt. Starrkörperstatik, Elastostatik, Kinetik. Teubner Verlag, Wiesbaden 2006</p> <p>Kuhl, D.: Vorlesungsmanuskript, Vorlesungspräsentationen, Übungs- und Tutoriendokumente sowie E-Learning-Module zur Mechanik I.</p> |

**PG IV Mechanik II**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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 zur transformieren, die Stab- und Balken-Differentialgleichungen zu lösen, und im Nachlauf die Normalspannungsverteilung über Querschnitte zu ermitteln. Hierbei können die Studierenden Bernoulli-Balken 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrinhalte                                       | <p>Statik und Dynamik deformierbarer Körper: Spannungen, Gleichgewicht oder Impulsbilanz, Koordinatentransformation von Spannungen, Haupt- und Hauptschubspannungszustand, Mohr-Spannungskreis, Festigkeitshypothesen, Verzerrungen, Koordinatentransformation von Verzerrungen, elastische isotrope drei-, zwei und eindimensionale Werkstoffmodelle, Anfangsrandwertproblem der Elastodynamik, Modellbildung elastischer Körper, Modellbildung ebener Strukturen, ebener Spannungs- und Verzerrungszustand, Modellbildung und Analyse eindimensionaler Strukturen (Stäbe), Modellbildung und Analyse schubstarrer Balken, reine und schiefe Biegung, Normalspannungsverteilungen an Querschnitten</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Vortragsübungen und Tutorien in Kleingruppen. Ergänzt durch E-Learning, virtuelles und reales Mechaniklabor                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bauingenieurwesen, Umweltingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen vorgesehen.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mechanik I, Mathematik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 180 Stunden<br>Selbststudium: 90 Stunden (inkl. 4,5 Stunden Lernkontrollen und Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studienleistungen                                                   | Vier Lernkontrollen (45 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (90 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Medienformen                                                        | Tafel- und Computeraufschrieb, Beamerpräsentation, reales und virtuelles Mechaniklabor, E-Learning                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Literatur                                                           | Bruhns, O.T.: Elemente der Mechanik II. Elastostatik. Shaker Verlag, Aachen 2001<br>Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik. Band 2: Elastostatik. Springer Verlag, Berlin 2007<br>Stein, E. und Spierig, S.: Technische Mechanik. In Mehlhorn, G.: Der Ingenieurbau. Mathematik, Technische Mechanik. 317-730, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1999 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Wriggers, P., Nackenhorst, U., Beuermann, S., Spiess, H., Löhnert, S: Technische Mechanik kompakt. Starrkörperstatik, Elastostatik, Kinetik. Teubner Verlag, Wiesbaden 2006</p> <p>Kuhl, D.: Vorlesungsmanuskript, Vorlesungspräsentationen, Übungs- und Tutoriendokumente sowie E-Learning-Module zur Mechanik II.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**PG V Mechanik III**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulname                                         | Mechanik III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Art des Moduls                                    | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | Aufbauend auf den Modulen Mechanik I und II haben die Studierenden in diesem Modul die Deformation und Schubspannungsverteilung des Timoshenko- und Bernoulli-Balkens, 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. |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü, T (3 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrinhalte                                       | Statik und Dynamik deformierbarer Körper: Biegung des Timoshenko-Balkens, Normal- und Schubspannungen schubstarrer und schubweicher Balken, Torsion gerader Stäbe mit Kreisquerschnitt und dünnwandigen geschlossenen und offenen Querschnitten, Deformations- und Festigkeitsanalyse für den Lastfall der Torsion, Spannungsverteilungen und Verwölbung infolge von Torsionsbelastung, Prinzipien der virtuellen Arbeit und – Verschiebungen sowie das Hamilton-Prinzip. Grundlagen der Dynamik von Strukturen, analytische Lösung skalarwertiger Dynamik im Zeitbereich, dynamische Charakterisierung von Ein- und Mehrfreiheitsgrad-Schwingern, Eigenwerte und Eigenformen.                                                                                                               |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Mechanik III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung, Vortragsübungen und Tutorien in Kleingruppen. Ergänzt durch E-Learning, virtuelles und reales Mechaniklabor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls               | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mechanik I und II, Mathematik I und II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 45 Stunden<br>Selbststudium: 45 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (60 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl, Mechanik III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Medienformen                                                        | Tafel- und Computeraufschrieb, Beamerpräsentation, reales und virtuelles Mechaniklabor, E-Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Literatur                                                           | <p>Bruhns, O.T.: Elemente der Mechanik II. Elastostatik. Shaker Verlag, Aachen 2001</p> <p>Bruhns, O.T.: Elemente der Mechanik III. Kinetik. Shaker Verlag, Aachen 2004</p> <p>Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik. Band 2: Elastostatik. Springer Verlag, Berlin 2007</p> <p>Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik. Band 3: Kinetik. Springer Verlag, Berlin 2008</p> <p>Stein, E. und Spierig, S.: Technische Mechanik. In Mehlhorn, G.: Der Ingenieurbau. Mathematik, Technische Mechanik. 317–730, Verlag Ernst &amp; Sohn, Berlin 1999</p> <p>Wriggers, P., Nackenhorst, U., Beuermann, S., Spiess, H., Löhnert, S: Technische Mechanik kompakt. Starrkörperstatik, Elastostatik, Kinetik. Teubner Verlag, Wiesbaden 2006</p> <p>Kuhl, D.: Vorlesungsmanuskript, Vorlesungspräsentationen, Übungs- und Tutoriendokumente sowie E-Learning-Module zur Mechanik III.</p> |

**PG VI Werkstoffe des Bauwesens I**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG VI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehrinhalte                                       | <p>Vermittelt werden die mechanischen und bauphysikalischen Grundlagen für die Beurteilung von Werkstoffen und ihres Gebrauchsverhaltens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohdichte, Reindichte, Porosität,</li> <li>• Festigkeit und Verformungsverhalten bei Druck-, Zug und Biegung,</li> <li>• Prüfverfahren</li> <li>• Frost, Frost-Tausalz und chemischem Angriff</li> <li>• Verformung infolge Temperatur- und Feuchteänderung,</li> <li>• Wärmeleitung, Feuchtetransport.</li> </ul> <p>Danach werden die Normengrundlagen und die Herstellung, die Anwendung und das Verhalten von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zement, Kalk und Gips</li> <li>• Beton und Mörtel,</li> <li>• Wandbausteinen (Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton....),</li> <li>• Metallischen Werkstoffen</li> <li>• Kunststoffen, Sanierungswerkstoffen</li> <li>• Baukeramik vermittelt.</li> </ul> <p>Neben den bautechnischen Kriterien werden auch ökologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigt.</p> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | <p>Werkstoffe des Bauwesens I</p> <p>Werkstoffe des Bauwesens (Übungen)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehr- / Lernformen                                | Vorlesung, Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                     |                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                                                     |                                                                    |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen.                             |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Zwei Semester                                                      |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester (Vorlesung)<br>Jedes Sommersemester (Übungen) |
| Sprache                                                             | deutsch                                                            |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                    |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                    |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>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                                                                  |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Middendorf                            |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Middendorf                            |
| Medienformen                                                        | Vortrag, Beamer, Übungen in Moodle                                 |
| Literatur                                                           | Eigenes Skript                                                     |

**PG VII Baukonstruktion I / Darstellungstechnik**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG VII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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 orthogonalen 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrinhalte                                       | <p>Baukonstruktion I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Funktionalität von Bauwerken</li> <li>– Bauwerkstypologie</li> <li>– Darstellungstechnik</li> </ul> </li> <li>• Funktion von Konstruktionselementen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dächer</li> <li>– Decken</li> <li>– Wände und Stützen</li> <li>– Gründung und Baugrube</li> <li>• Analyse beispielhafter Bauwerke <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bauphysikalische Fragestellungen</li> <li>– Funktionalität und Dauerhaftigkeit</li> </ul> </li> </ul> <p>Darstellungstechnik / CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die graphische Darstellung von dreidimensionalen Körpern, Orthogonale Mehrtafelprojektion, Axonometrie, Zentralprojektion.</li> <li>• Grundlagen des Bauzeichnens</li> <li>• Anwendung praxisorientierter Programmsysteme (z.B. AutoCAD Architecture)</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | <p>Baukonstruktion 1</p> <p>Darstellungstechnik / CAD</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung und Übung. Das CAD-Praktikum findet als Kompaktkurs für Gruppen statt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Studiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | <p>Baukonstruktion 1: Jedes Wintersemester</p> <p>Darstellungstechnik / CAD: Jedes Wintersemester</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | <p>Präsenzzeit: 60 Stunden</p> <p>Selbststudium: 90 Stunden</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | Darstellungstechnik/CAD <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von Hausübungen</li> <li>• CAD-Praktikum</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Baukonstruktion 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene vorlesungsbegleitende Lernkontrollen</li> <li>• anerkannte Hausübungen</li> </ul>                                                                                                                                                                   |
| Prüfungsleistung                                 | Baukonstruktion 1 <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                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Modulverantwortliche/r                           | Prof. Dr.-Ing. Werner Seim                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrende des Moduls                              | Baukonstruktion 1:<br>Prof. Dr.-Ing. Werner Seim (FG Bauwerkserhaltung und Holzbau)<br><br>Darstellung:<br>Dr.-Ing. Rainer Fletling (SG Vermessung)<br><br>CAD:<br>Dipl.-Ing. Mohamad El Khatib (FG Bauinformatik)                                                                                                        |
| Medienformen                                     | Tafelanschrift, Beamer, Overhead, Video , CAD                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Literatur                                        | Vorlesungsmanuskript „Grundelemente der Baukonstruktion“<br><br>„Baukonstruktion“ v. Dierks, Schneider, Wormuth, Werner-Verlag (empfohlen)<br><br>Peschel u.a.: Technische Kommunikation<br><br>Batran u.a.: Bauzeichnen<br><br>Fucke u.a.:Darstellende Geometrie für Ingenieure<br><br>Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2008. |

**PG VIII Baukonstruktion II / Bauphysik**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG VIII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehrinhalte                                       | <p>Baukonstruktion 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasten und Lastfluss <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition von Eigengewichts-, Verkehrs-, Wind- und Schneelasten</li> <li>– Qualitative Einführung der Begriffe Druck, Zug und Biegung sowie Stabilisierung und Aussteifung mit Hilfe anschaulicher Modelle</li> </ul> </li> <li>• Mauerwerksbau <ul style="list-style-type: none"> <li>– Baukonstruktive Funktionalität monolithischer und mehrschaliger Konstruktionen</li> <li>– Einfache Bemessungsaufgaben: Lastermittlung, Druck/Knicken, klaffende Fuge, Schub und Reibung</li> </ul> </li> <li>• Analyse beispielhafter Bauwerke <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tragwerksverhalten und Lastfluss</li> <li>– Bauphysikalische Fragestellungen</li> </ul> </li> </ul> <p>Bauphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauphysikalische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einwirkung (Kälte, Hitze, Feuchte, Lärm)</li> <li>– winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz</li> </ul> </li> </ul> |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Feuchteschutz</li> <li>– Schallschutz</li> </ul>                                                                                                                |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Baukonstruktion II<br>Bauphysik                                                                                                                                                                          |
| Lehr- / Lernformen                                                  | Vorlesung und Übung.                                                                                                                                                                                     |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                    |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                             |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Baukonstruktion II: Jedes Sommersemester<br>Bauphysik: Jedes Sommersemester                                                                                                                              |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                  |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Baukonstruktion I / Darstellungstechnik                                                                                                                                                                  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                          |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 90 Stunden                                                                                                                                                     |
| Studienleistungen                                                   | Studienleistungen (Arbeitsaufwand 60 Stunden):<br>Baukonstruktion II <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 6–8 Lernkontrollen</li> <li>• Bearbeitung von Hausübungen</li> </ul>                   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | Baukonstruktion II <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene vorlesungsbegleitende Lernkontrollen</li> <li>• anerkannte Hausübungen</li> </ul>                                                 |
| Prüfungsleistung                                                    | Baukonstruktion II <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, schriftlich oder elektronisch (45 min.)</li> </ul> Bauphysik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (60 min.)</li> </ul> |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 5                                                                                                                                                                                                        |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Werner Seim                                                                                                                                                                               |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lehrende des Moduls | Baukonstruktion II:<br>Prof. Dr.-Ing. Werner Seim Bauphysik:<br>Prof. Dr.-Ing. Anton Maas, FB 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Medienformen        | Tafelanschrift, Beamer, Overhead, Video , CAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Literatur           | <p>Vorlesungsmanuskript „Grundelemente der Baukonstruktion“</p> <p>„Baukonstruktion“ v. Dierks, Schneider, Wormuth, Werner-Verlag (empfohlen)</p> <p>Peter Häupl, Martin Homann, Christian Kölzow, Olaf Riese, Anton Maas, Gerrit Höfker, Christian Nocke, Wolfgang Willems (Hrsg.): Lehrbuch der Bauphysik : Schall – Wärme – Feuchte – Licht – Brand – Klima. Wiesbaden : Springer, Vieweg, 2013</p> <p>Gertis; Mehra; Veres; Kießl: Bauphysikalische Aufgabensammlung mit Lösungen. Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2012.</p> <p>Lohmeyer, G.; Post, M.; Bergmann, H.: Praktische Bauphysik. 7. Auflage Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2010.</p> <p>Fasold, W.; Veres, E.: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis. 2. Auflage Berlin : Verl. Bauwesen, 2014.</p> |

**PG IX Baustatik I**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         | PG IX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehrinhalte                                                         | Ermittlung der Schnittgrößen an statisch bestimmten Rahmen; Zusammenhang zwischen Belastungen und Schnittgrößen, Differentialgleichungen; Zustandsflächen M, V, N, charakteristische Merkmale der Zustandslinien, Ausnutzung von Symmetrien, die Arbeitsgleichung, das Hauptsystem, Überlagerung, Reduktionssatz, Orthogonalität, Grenzwerte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Baustatik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mechanik I und II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Studienleistungen                                | Vorlesungsbegleitend werden 3 Testate (schriftliche Prüfung, jeweils 30 Minuten) angeboten. Die Studienleistung gilt als erbracht, wenn mindestens 2 der 3 Testate bestanden sind.                                                                                                                                                                 |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | Erfolgreicher Abschluss der Studienleistung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (90 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Modulverantwortliche/r                           | Prof. Dr. -Ing. Jens Wackerfuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrende des Moduls                              | Prof. Dr. -Ing. Jens Wackerfuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Medienformen                                     | Tablet PC, Beamer, Internet Plattform Moodle                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Literatur                                        | Wunderlich, W., Kiener, G., Statik der Stabtragwerke, Teubner-Verlag, 2004; Krätzig, W.B., Harte, R., Meskouris, K., Wittek, U., Tragwerke 1, Springer-Verlag, 4. Auflage, 2005; Meskouris, K., Hake, E., Statik der Stabtragwerke, Springer-Verlag, 1999; Franke, W., Kunow, T., Kleines Einmaleins der Baustatik, Kassel University Press, 2007. |

**PG X Vermessung**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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, E-Learning (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrinhalte                                       | Maßeinheiten, Genauigkeitsforderungen und Messgenauigkeiten, Organisation des öffentlichen Vermessungswesens, Koordinatensysteme, Grundlagen der Instrumentenkunde, vermessungstechnisches Rechnen, Grundlagen der Lage- und Höhenaufmessung sowie -absteckung, Herstellung von Lage- und Höhenplänen. Praktische Übungen zu ausgewählten Themen in Kleingruppen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Vermessungskunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung, Praktische Übungen in Kleingruppen, E-Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 106 Stunden (davon 30 Stunden fachunabhängige Kompetenz)<br>Selbststudium: 74 Stunden                                                                                                                                                                       |
| Studienleistungen                                                   | 1. Teilnahme an den gruppenweisen Vermessungsübungen<br>2. Gruppenweise Ausarbeitung der Übungen<br>3. Lernkontrollen                                                                                                                                                    |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | 1. Teilnahme an den gruppenweisen Vermessungsübungen<br>2. Anerkennung der gruppenweisen Ausarbeitungen der Übungen<br>3. Bestehen von 70% der angebotenen Lernkontrollen                                                                                                |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (120 Min.)                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6, davon 1 Credit als integrierte Schlüsselqualifikation                                                                                                                                                                                                                 |
| Modulverantwortliche/r                                              | Dr.-Ing. Rainer Fletling                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lehrende des Moduls                                                 | Dr.-Ing. Rainer Fletling                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Medienformen                                                        | Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Videos, schriftliche Unterlagen, Vermessungsinstrumente, Computerarbeitsplätze                                                                                                                                                         |
| Literatur                                                           | Witte, Sparla: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen<br><br>Resnik, Bill: Vermessungskunde für den Planungs-, Bau- und Umweltbereich<br><br>Schütze, Engler, Weber: Vermessung Grundwissen<br><br>Schütze, Engler, Weber: Vermessung Fachwissen |

**PG XI Naturwissenschaften**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG XI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrinhalte                                       | <p><b>Chemie</b></p> <p>Aufbau der Materie, Atombau, Periodensystem der Elemente, Elektronegativität, Oktettregel, Stöchiometrie, Redox- und Säure-Base-Reaktionen, chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, Energieumsatz chemischer Reaktionen, chemische Eigenschaften wichtiger Elemente und Verbindungen</p> <p><b>Physik</b></p> <p>Physikalische Grundlagen der klassischen Physik ohne Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Wellen</li> <li>• Wärmelehre</li> <li>• Optik</li> <li>• Elektrizitätslehre</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                     |                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Chemie für Bau- und Umweltingenieure<br>Physik für Bau- und Umweltingenieure                                                                        |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesungen mit Vorführübungen                                                                                                                      |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Pflichtmodul in der Grundstudienphase B.Sc. Bauingenieurwesen                                                                                       |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                        |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                             |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                     |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                     |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Chemie:<br>Präsenzzeit: 30 Stunden<br>Selbststudium: 60 Stunden<br>Physik:<br>Präsenzzeit: 30 Stunden<br>Selbststudium: 30 Stunden                  |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                     |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                     |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (120–180 min.)<br>Zwei Klausurteile Chemie und Physik, die bessere Teilklausur wird als Prüfungsleistung gewertet und bildet die Modulnote. |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 5                                                                                                                                                   |
| Modulverantwortliche/r                                              | Dr. phil. nat. Alexander Wetzel                                                                                                                     |
| Lehrende des Moduls                                                 | Dr. phil. nat. Wetzel, Prof. Dr. Thomas Giesen                                                                                                      |
| Medienformen                                                        | Vortrag, Beamer, Übungen in Moodle                                                                                                                  |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur | <p><b>Chemie:</b></p> <p>Mortimer/Müller: Chemie, Thieme Verlag</p> <p>Brown: Chemie, Pearson Verlag</p> <p>Benedix: Bauchemie, Teubner Verlag</p> <p><b>Physik:</b></p> <p>Demtröder, Experimentalphysik I, Springer</p> <p>Tipler, Physik, Spektrum</p> <p>Gerthsen, Physik, Springer</p> <p>Bergmann-Schäfer, Mechanik, Relativität, Wärme, de Gruyter</p> <p>Bergmann-Schäfer, Elektromagnetismus, de Gruyter</p> |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**PG XII Bauinformatik (Grundlagen der Informatik)**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG XII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Modulname                                         | Bauinformatik (Grundlagen der Informatik)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Art des Moduls                                    | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die imperative und über die objektorientierte Programmierung in JAVA, sowie ihre Implementierung in einer integrierten Softwareentwicklungs-umgebung (Eclipse). Anhand von Objekten mit Bezug zur Praxis wird der objektorientierte Ansatz erläutert. Die Studierenden erhalten die Fähigkeit, objektorientiert ganzheitlich zu denken, um komplexe Probleme modular zu strukturieren und verallgemeinerbare modulare Lösungen zu entwerfen.</p> <p>Zusätzlich werden die Grundlagen der relationalen Datenbanken übermittelt. Die Studierenden werden am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage sein, Datenbankschema mittels ER-Modelle zu verstehen und zu erstellen, sowie ein Datenbankschema und die Datenverarbeitung mittels (MS ACCESS und MySQL) umzusetzen. Die Realisierung einer Schnittstelle zwischen einem Java-Programm und einer Datenbank ist auch ein Bestandteil dieser Lehrveranstaltung.</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 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrinhalte                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Programmiersprachen Java: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die imperative Programmierung</li> <li>- Die objektorientierte Programmierung</li> </ul> </li> <li>2. Grundlagen der relationalen Datenbanken</li> <li>3. Geoinformationssysteme (GIS): <p>Bestandteile eines GIS, Realisierung des Raumbezuges, Sachdaten, Geometriedaten, Rasterdaten, Vektordaten, Topologie von Daten, Datenqualität, amtliche Geobasisdaten, Anwendungsbeispiele.</p> </li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Bauinformatik (Grundlagen der Informatik)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung, vorlesungsbegleitende Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                     |                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     |                                                                                                                                                                    |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                              |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                       |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                               |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                            |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                                    |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                    |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                              |
| Studienleistungen                                                   | Eine Hausübung (Arbeitsaufwand: 40 Stunden)                                                                                                                        |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                    |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur schriftlich oder elektronisch (120–180 min.)                                                                                                               |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6, davon 1 Credit als integrierte Schlüsselqualifikation                                                                                                           |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Peter Racky                                                                                                                                         |
| Lehrende des Moduls                                                 | Dipl.-Ing. Christian Schadow, Dr.-Ing. Rainer Fletling (GIS)                                                                                                       |
| Medienformen                                                        | Power-Point-Präsentation, Beamer, Video, Tafelanschrieb, Moodle-Kurs, Vorlesungsunterlagen.<br><br>Unterlagen werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt |
| Literatur                                                           | Bauinformatik: Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.<br>GIS: Bill, Grundlagen der Geoinformationssysteme                                           |

**PG XIII Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG XIII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehrinhalte                                       | <p><b>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus</b></p> <p>&gt; Grundlagen der Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufallsgrößen, Verteilungsfunktionen</li> <li>• Fehlerfortpflanzungsgesetz</li> </ul> <p>&gt; Zuverlässigkeit von Tragwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logische Analyse von Systemen</li> <li>• Anwendung auf Tragsysteme (serielle /parallele Systeme)</li> <li>• Sicherheitsindex <math>\beta</math> als Maß für die Zuverlässigkeit eines Bauteils</li> <li>• Teilsicherheitsbeiwerte</li> <li>• Sicherheitskonzept / Nachweisformate in Normen</li> </ul> <p>&gt; Modellierung realer Tragwerke</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung der Randbedingungen</li> <li>• Beispiele für Träger, Rahmen, Platten ...</li> <li>• Lastansätze (z.B. Schnee, Wind, Erdbeben)</li> <li>• Lastbilder für ständige und veränderliche Lasten</li> <li>• Kraftfluss / Lastweiterleitung</li> <li>• Entwicklung eines Positionsplans</li> </ul> <p>&gt; Grenzzustände</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffmodelle</li> <li>• Tragfähigkeit (Bruchmechanismen, Stabilitätsprobleme, Lagesicherheit, Ermüdung)</li> <li>• Gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Lastkombinationen / Bemessungssituationen</li> <li>• Grundgedanke der Traglast <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in die Fließgelenk- u. Bruchlinientheorie</li> <li>– Grenzwertsätze der Plastizitätstheorie</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Werkstoffe des Bauwesens II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalbetone und Spezialbetone (UHPC; SVB, Faserbeton, Leichtbeton)</li> <li>• Stoffgerechte Konstruktionen (Beton, Naturstein)</li> <li>• Korrosion mineralischer und metallischer Werkstoffe</li> <li>• Maßnahmen zur Vermeidung von Bauschäden</li> <li>• Lastabhängiges Festigkeits- und Verformungsverhalten von mineralischen Baustoffen und Stahl unter statischer und dynamischer Beanspruchung (Druck-, Zug-, Biegezugfestigkeit, Elastische Verformung, Kriechen, Versagensmodelle, Duktilität, Ermüdung, Rissentstehung und -vermeidung)</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus<br>Werkstoffe des Bauwesens II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vortrag, Vorführübung, freiwilliges Tutorium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Werkstoffe des Bauwesens I, Mathematik I+II, Mechanik I+II, Baukonstruktion I / Darstellungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 Prüfungsleistung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (120) min.; Teilmodul Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Modulverantwortliche/r                           | Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Fehling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrende des Moduls                              | Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Fehling, Prof. Dr. Bernhard Midendorf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Medienformen                                     | Tafel- und Computeraufschrieb, Beamerpräsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur                                        | <p><b>Teilmodul Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Novák, B. et al.: Grundlagen der Bemessung und Konstruktion.</li> <li>• DIN EN 1991-1-1 und Nationaler Anhang, Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau.</li> <li>• Mehlhorn, G. (Hrsg.): Der Ingenieurbau – Grundwissen, Band Tragwerkszuverlässigkeit / Einwirkungen, Verlag Ernst und Sohn, 1997</li> <li>• Zilch Konrad, Zehetmaier Gerhard: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer-Verlag, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin, Heidelberg, 2010, ISBN 978-3-540-70637</li> <li>• Kurrer, Karl-Eugen: Geschichte der Baustatik. 2002, ISBN 3-433-01641-0</li> <li>• Marti, Peter: Baustatik-Grundlagen, Stabtragwerke, Flächentragwerke. 2012, ISBN: 978-3-433-03093-6</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Teilmodul WDB II</b><br><br>Wendehorst Baustoffkunde: Grundlagen – Baustoffe –<br>Oberflächenschutz. 2011, SBN-10: 3835102257<br><br>Scholz et al.: Baustoffkenntnis. 2011, ISBN-10:<br>3804152481<br><br>Locher, Friedrich: Zement – Grundlagen der Herstellung<br>und Verwendung. 2000, ISBN-10: 3764004002 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**PG XIV Hydromechanik**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PG XIV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Modulname                                         | Hydromechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Art des Moduls                                    | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | Hydromechanik vermittelt die Grundlagen der Hydrostatik, zu einfachen stationären Rohrströmungen und zu grundlegenden Aspekten der Gerinneströmung. Die Studierenden sind in der Lage, die Hydromechanik als Sonderfall der Fluidmechanik einzubetten. Sie können die wesentlichen Unterschiede in den Ansätzen der Strömungsbetrachtung anhand der Erhaltungsgleichungen identifizieren. Die Studierenden sind damit in der Lage, grundlegende Grundsätze der Gerinneströmung in ihren Gemeinsamkeiten und Unterschieden zur Rohrströmung erkennen.                                                                      |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrinhalte                                       | <p>Eigenschaften von Fluiden</p> <p>Hydrostatik</p> <p>Stromröhrenkonzept</p> <p>Hydrodynamische Bilanzen (Masse, Impuls, Energie),</p> <p>Dimensionslose Kennzahlen und Kräfteverhältnisse</p> <p>Einführung in die Rohrströmungen: einfache Phänomene der Rohrströmungshydraulik, Kennzahlen, Wand-schubspannungen, Moody-Diagramm, einfache Grenzschichtphänomene</p> <p>Weiterführung der Rohrströmung: Druck- und Energielinie, kontinuierliche und örtliche Verluste</p> <p>Einführung in grundlegende Aspekte der Gerinneströmungen: Begriffe, spezifische Energiehöhe, spezifischer Abfluss, Abflusskontrolle</p> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Hydromechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung und Tutorien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | <p>Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen</p> <p>Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls               | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sprache                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mechanik I und II, Mathematik I und II, Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (120 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Stephan Theobald                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrende des Moduls                                                 | Dr.-Ing. Klaus Träbing, Prof. Dr.-Ing. Stephan Theobald                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Medienformen                                                        | Präsentationen, Tafelanschrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur                                                           | Bollrich, G.: Technische Hydromechanik, Berlin 2013<br>Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4. Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Springer Verlag, Berlin 2011<br>Schade, H., Kunz, E., Kameier, F. & Paschereit, C. O. Strömungslehre, 4. edn, DeGryter, Berlin/Boston 2013<br>Zanke 2013: Hydraulik für den Wasserbau.<br>Naudascher 1992: Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke. |

## **Pflichtmodule der Hauptstudienphase B. Sc.**

**PH I Baustatik II**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PH I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Modulname                                         | Baustatik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Art des Moduls                                    | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>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 Festhaltekkräfte 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.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrinhalte                                       | <p>Weg- und Kraftgrößen, Drehwinkelverfahren; kinematische Unbestimmtheit; Federgesetz, Steifigkeitsmatrizen; Starrkörperbewegungen, Gleichgewichtsbedingungen; positive Definitheit, Einheitsverformungen; Gesamtsteifigkeitsmatrix, Inzidenzen; Knotenkräfte, Festhaltekkräfte, Stabendschnittkräfte; Theorie II. Ordnung; elastisch gebettete Balken; die erste und zweite Greensche Identität; die Arbeitssätze der Statik; die Energie- und Variationsprinzipie der Statik; der Satz von Betti</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Baustatik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung, Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mechanik I und II und Statik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Studienleistungen                                                   | Vorlesungsbegleitend werden 3 Testate (schriftliche Prüfung, jeweils 30 Minuten) angeboten. Die Studienleistung gilt als erbracht, wenn mindestens 2 der 3 Testate bestanden sind.                                                                                                                                                                 |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | Erfolgreicher Abschluss der Studienleistung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (90 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr. -Ing. Jens Wackerfuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr. -Ing. Jens Wackerfuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Medienformen                                                        | Tablet PC, Beamer, Internet Plattform Moodle                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Literatur                                                           | Wunderlich, W., Kiener, G., Statik der Stabtragwerke, Teubner-Verlag, 2004; Krätzig, W.B., Harte, R., Meskouris, K., Wittek, U., Tragwerke 1, Springer-Verlag, 4. Auflage, 2005; Meskouris, K., Hake, E., Statik der Stabtragwerke, Springer-Verlag, 1999; Franke, W., Kunow, T., Kleines Einmaleins der Baustatik, Kassel University Press, 2007. |

**PH III Geotechnik**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PH III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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 zur 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehrinhalte                                       | <p>Geotechnik 1:<br/>Einführung in geotechnische Arbeitsgebiete; Geologische Grundlagen; Bodenphysik; Wasser im Boden; Spannungen im Boden; Verformungseigenschaften von Böden; Setzungsrechnungen; Erkundung des Baugrunds.</p> <p>Geotechnik 2:<br/>Scherfestigkeit; Sicherheitskonzept und Normung in der Geotechnik; Flach- und Flächengründungen; Erddruck; Böschungs- und Geländebruch; Stützwände.</p> <p>Geotechnik 3:<br/>Baugruben; Pfahlgründungen; Bauwerksschutz gegen Grundwasser und Bodenfeuchtigkeit, Erdbau.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Geotechnik 1, Geotechnik 2, Geotechnik 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung, Übung, Tutorium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mathematik I + II, Mechanik I + II, Statik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 112 Stunden<br>Selbststudium: 158 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Oliver Reul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. Oliver Reul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Medienformen                                                        | Beamer, Tafel, Laborübungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Literatur                                                           | <p>EAB (2012): Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT). 5. Aufl.; Ernst &amp; Sohn</p> <p>EAP (2012): Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT). 2. Aufl.; Ernst &amp; Sohn</p> <p>EAU (2004): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT). 10. Aufl.; Ernst &amp; Sohn</p> <p>Kolymbas, D. (2011): Geotechnik. 3. Auflage; Springer Verlag</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Schmidt, H.-H. (2006): Grundlagen der Geotechnik. 3. Aufl.; Teubner Verlag</p> <p>Schuppner, B. (2012): Kommentar zum Handbuch Eurocode 7 – Geotechnische Bemessung – Allgemeine Regeln. Ernst &amp; Sohn</p> <p>Ziegler, M. (2012): Geotechnische Nachweise nach EC7 und DIN 1054. 3. neu bearbeitete Auflage; Ernst &amp; Sohn</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**PH IV Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb I**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | P IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Modulname                                         | Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Art des Moduls                                    | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | Die Studierenden sind in der Lage, Mengenermittlungen und Leistungsverzeichnisse für Rohbauleistungen gemäß VOB/C erstellen. Sie können Bauleistungen kalkulieren (Zuschlagskalkulation nach dem Verfahren „über die Angebotssumme“). 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. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die grundlegenden Methoden der Bauzeitplanung anzuwenden und Netzpläne, Balkenpläne sowie Weg-Zeit-Diagramme zu erstellen. Im Rahmen der semesterbegleitenden Hausübung (Studienleistung), die in Gruppenarbeit anzufertigen ist, werden den Studierenden auch Kommunikations- und Organisationkompetenzen vermittelt. |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü, (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrinhalte                                       | Unternehmen in der Wirtschafts- und Rechtsordnung: Kriterien für die Wahl der Rechtsform, Aufbauorganisation der Bauunternehmung, Bauprojekt von der Planung bis zur Abnahme, Grundlagen des Werkvertragsrechts nach BGB, AVA nach VOB A und C, Bauvertragswesen auf Grundlage der VOB/B, Einführung in die Kostenrechnungssysteme, Kalkulation von Bauleistungen, Methoden der Bauzeitplanung, Erstellen von Vorgangslisten, Netzplänen, Balkenplänen, Weg-Zeit-Diagrammen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung mit integrierten Hörsaalübungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls               | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                     |                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                          |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>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                                                                                                                                |
| Modulverantwortliche/r                                              | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky                                                                                                 |
| Lehrende des Moduls                                                 | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky                                                                                                 |
| Medienformen                                                        | Tablet-PC/Beamer, Tafelanschrieb, Moodle-Kurs, Vorlesungsunterlagen                                                              |
| Literatur                                                           | Vorlesungsunterlagen,<br><br>Keil et al.: Kostenrechnung für Bauingenieure, Werner-Verlag                                        |

**PH V Massivbau**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PH V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulname                                         | Massivbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 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, (5 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehrinhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialverhalten des Festbetons und des Betonstahls</li> <li>• Stahlbeton: Zusammenwirken von Beton und Stahl</li> <li>• Längskraftbeanspruchung ohne Knickgefahr</li> <li>• Bemessung für Biegung und Längskraft</li> <li>• Bemessung für Querkraft und Torsion</li> <li>• Zugkraftdeckung, konstruktive Durchbildung und Bewehrungsführung, Bewehrungszeichnungen</li> <li>• Schnittgrößenermittlung, Durchlaufträger</li> <li>• Plattenbalken (mitwirkende Breite)</li> <li>• einachsig und zweiachsig gespannte Stahlbetonplatten</li> <li>• Deckengleicher Unterzug</li> <li>• Druckglieder ohne Knickgefahr</li> <li>• Fundamente</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Massivbau – Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vortrag, Vorführübung, freiwilliges Tutorium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls               | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sprache                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Baustatik I, Werkstoffe des Bauwesens I, Mathematik I+II, Baukonstruktion (inklusive Darstellungstechnik), Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I, Mechanik I+II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 75 Stunden<br>Selbststudium: 105 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (120 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Fehling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Fehling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Medienformen                                                        | Tafel- und Computeraufschrieb, Beamerpräsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatur                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehlhorn, Fehling, Jahn, Kleinhenz: Bemessung von Betonbauten im Hoch- und Industriebau, Verlag Ernst &amp; Sohn, ISBN 3-433-02854-0</li> <li>• DIN EN 1992-1-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau. Januar 2011</li> <li>• DIN EN 1992-1-1/NA: Nationaler Anhang zum Teil 1-1. April 2013</li> <li>• Klaus Beer: Bewehren nach DIN EN 1992-1-1 (EC2), 3., vollst. aktual. Aufl. 2012, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2012. ISBN 3-834-81352-4</li> <li>• Frank Fingerloos, Josef Hegger, Konrad Zilch: Kurzfassung des Eurocode 2 für Stahlbetontragwerke im Hochbau, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2012. ISBN 978-3-410-23208-7</li> <li>• DAfStb-Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2). ISBN 978-3-410-65218-2</li> <li>• Konrad Zilch, Gerhard Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer-Verlag, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin, Heidelberg, 2010. ISBN 978-3-540-70637</li> </ul> |

**PH VI Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus II**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         | PH VI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Modulname                                                           | Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Art des Moduls                                                      | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)                   | <p>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.</p> <p>Sie können Beanspruchungen und Verformungen einfacher Tragelemente berechnen, wenn ihnen statische Systeme und Einwirkungen vorgegeben werden.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                                             | VL, Ü (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrinhalte                                                         | <p>Tragelemente und Konstruktionen, Anwendung in der Architektur</p> <p>Aussteifungsprinzipien und -elemente,</p> <p>zweiachsige Biegung ohne Kippen</p> <p>einfaches Knicken</p> <p>Fügen von Tragelementen, Verbindungsmittel und Anschlüsse</p> <p>Dauerhaftigkeit und Brandschutz</p> <p>Einfache Materialmodelle und zugehörige Werkstoffkenngrößen, Herstellung von Stahl- und Holztragwerken</p>                                                                                                                                                                              |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Einführung Stahl- und Holzbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vortrag, Gruppenarbeit, kollaboratives oder kooperatives Lernen, problembasiertes Lernen, usw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | <p>Baukonstruktion I und II</p> <p>Baustatik I</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                  |                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | Einführung in den Konstruktiven Ingenieurbau I                                                    |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       |                                                                                                   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzzeit: 64 Stunden<br>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                                                                                                 |
| Modulverantwortliche/r                           | Prof. Dr.-Ing. Werner Seim                                                                        |
| Lehrende des Moduls                              | Prof. Dr.-Ing. Werner Seim, Prof. Dr.-Ing. Uwe Dorka                                              |
| Medienformen                                     | Tafelanschrieb, Beamer                                                                            |
| Literatur                                        | Seim, W., et. Al.: Holzbau Basiswissen, Vorlesungsmanuskript<br><br>Vorlesungsmanuskript Stahlbau |

**PH VII Wasserbau und Wasserwirtschaft – Grundlagen**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PH VII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehrinhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserwirtschaft/Hydrologie (Hydrolog. Prozesse, Messprinzipien, Planungswerkzeuge)</li> <li>• Strömungsverhalten von Fließgewässern/Flussbau: Typologie/Grundbegriffe, Gerinnehydraulik, Morphologie, Flussregulierung, Naturnahe Bauweisen</li> <li>• Hochwasserschutz: Begriffe, Ziele, Maßnahmen</li> <li>• Stauanlagen: Talsperren, Dämme, Hochwasserrückhaltebecken</li> <li>• Wasserkraftanlagen: Energieverbrauch, Energiereserven, Wasserkraftpotential, Kraftwerkstypen, Turbinenarten, Leistungsplan</li> <li>• Verkehrswasserbau: Wasserstraßen, Schleusen, Schiffshebewerke</li> <li>• Spezielle Anwendungsgebiete: Küsteningenieurwesen, Landwirtschaftlicher Wasserbau</li> <li>• Planungswerkzeuge im Wasserbau: Physikalische und numerische Modelle, Besichtigung Wasserbauhalle</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Wasserbau und Wasserwirtschaft – Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vortrag (Vorlesung), problembasiertes Lernen (Hörsaalübungen, Tutorien und Hausarbeiten), selbstgesteuertes Lernen (Tutorien, Hausarbeiten), freiwillige Hausarbeit in Form eines Moodle-Tests.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen, Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung Masterstudiengänge Regenerative Energien (Re <sup>2</sup> ), Nachhaltiges Wirtschaften                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Hydromechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (120 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Stephan Theobald                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. Stephan Theobald, Dr.-Ing. Klaus Träbing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Medienformen                                                        | PowerPoint Präsentationen, Tafel, Videos zur Veranschaulichung der Theorie<br><br>Unterlagen werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt<br><br>Besichtigung der Wasserbauhalle zur Vorführung von Laborinfrastruktur und Versuchsständen                                                                                                                                                                                                 |
| Literatur                                                           | Grundlagen des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft:<br><br>Blind, H., Wasserbauten aus Beton, Verlag Ernst & Sohn Berlin, 1987.<br>Chow, V.T., Open Channel Hydraulics, McGraw-Hill, USA, 1959.<br>Chow, V.T., Maidment, D.R., Mays, L.W., Applied Hydrology, McGraw Hill International Edition, Series in Water Resources and Environmental Engineering, McGraw Hill, New York, 1988.<br>Dyck, S., Peschke, G., Grundlagen der Hydrologie, Verlag |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>für Bauwesen, Berlin, 1995.</p> <p>Giesecke, J., Mosonyi, E., Wasserkraftanlagen – Planung, Bau und Betrieb, Springer-Verlag, Berlin, 1997.</p> <p>Heinemann, E., Feldhaus, R., Hydraulik für Bauingenieure, Teubner Verlag Stuttgart-Leipzig-Wiesbaden, 2003.</p> <p>Kaczynski, J., Stauanlagen – Wasserkraftanlagen, Werner Verlag, 1994.</p> <p>Lecher, K., Lühr, H.-P., Zanke, U.C.E., Taschenbuch der Wasserwirtschaft, 8.Aufl., Parey-Buchverlag, 2001.</p> <p>Maniak, U., Hydrologie und Wasserwirtschaft, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 1997.</p> <p>Naudascher, E., Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, 2. Aufl., Springer-Verlag, 1992.</p> <p>Partenscky, H.-W., Binnenverkehrswasserbau– Schleusen- anlagen, Springer-Verlag Berlin, 1986.</p> <p>Patt, H., Hochwasser– Handbuch: Auswirkungen und Schutz, Springer-Verlag Berlin, 2001</p> <p>Patt, H., Jürging, P., Kraus, W., Naturnaher Wasserbau– Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern, Springer-Verlag Berlin, 2. Auflage 2004.</p> <p>Schröder, R., Technische Hydraulik – Kompendium für den Wasserbau, Springer-Verlag, 1994.</p> <p>Vischer, D., Huber, A., Wasserbau, 6. Aufl., Springer-Verlag, 2002.</p> <p>Zanke, U., Grundlagen der Sedimentbewegung, Springer-Verlag Berlin u.a., 1982.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**PH VIII Siedlungswasserwirtschaft – Grundlagen**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PH VIII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Modulname                                         | Siedlungswasserwirtschaft – Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Art des Moduls                                    | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Zusammenhänge der Siedlungswasserwirtschaft und Gewässergütewirtschaft, 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 Verfahrensbauteilen 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrinhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wassersituation weltweit</li> <li>• Ressourceneffizienz, virtuelles Wasser, Kommt ein Krieg um Wasser?</li> <li>• Grundlagen der Gewässergütewirtschaft und der Gewässerökologie, Inhaltsstoffe Trinkwasser/Abwasser, Parameter in der Siedlungswasserwirtschaft</li> <li>• Grundlagen der Trinkwassergewinnung und –aufbereitung mit: Wasserbilanzen und –kreisläufen, virtuelles Wasser, Trinkwasservorkommen, –gewinnung, –aufbereitung, –verteilung, Pumpen, Leitungen, Speicher, Notfallversorgung in Katastrophenfällen</li> <li>• Grundlagen der Kanalisationstechnik mit: Historie der Kanalisationstechnik, Situation in Deutschland, Entwässerungsverfahren, Art &amp; Menge des Abwassers, Grundlagen des Abflusses, Querschnitte, Baustoffe, Bauwerke der Ortsentwässerung, Mischwasserentlastungsanlagen, Kanalbetrieb und Schadensbehebung, Neuartige Sanitärsysteme</li> <li>• Mechanische Abwasserreinigungsverfahren</li> <li>• Biologische Abwasserreinigung: Kohlenstoffelimination, Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphorelimination</li> <li>• Grundlagen der Schlammbehandlung mit: Schlammfall, –entwässerung, –stabilisierung, –entsorgung,</li> </ul>                                                                |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biogaserzeugung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siedlungswasserwirtschaft SWW GL Grundlagen Teil 1</li> <li>• Siedlungswasserwirtschaft SWW GL Grundlagen Teil 2</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehr- / Lernformen                                                  | Vortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (180 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Modulverantwortliche/r                                              | V.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Felmeden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lehrende des Moduls                                                 | V.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Felmeden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Medienformen                                                        | Skript, Beamer, Tafel, Overheadprojektor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Willi (2007): Siedlungswasserwirtschaft. 3., bearb. Aufl., Springer-Verlag.</li> <li>• Imhoff, Karl (2007): Taschenbuch der Stadtentwässerung. 30., verb. Aufl., Oldenbourg</li> <li>• Mutschmann, J.; Stimmelmayer, F. (2014): Taschenbuch der Wasserversorgung. 16. Auflage, Springer Vieweg</li> <li>• DWA-Regelwerk: A-110, A-117, A-118, A-128, A-131, A-138, A-198, A-281</li> <li>• DWA-Themenband "Neuartige Sanitärsysteme" (2008)</li> </ul> |

**PH IX Verkehr – Grundlagen**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PH IX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulname                                         | Grundlagen Verkehr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Art des Moduls                                    | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | 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 verkehrstechnischer Anlagen und können einschlägige Berechnungen durchführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü, T (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lehrinhalte                                       | <p>Grundlagen der Verkehrsplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zusammenhänge zwischen Raum und Verkehr,</li> <li>– Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Daten der Raumstruktur,</li> <li>– Planungstheorie (Planungsprozess, Planungsebene, Prognose- und Szenariotechnik),</li> <li>– Verkehrsentwicklungsplanung (VEP),</li> <li>– Verkehrsnachfrage (Zustandsanalyse, Verkehrserhebungen, Verkehrsnachfragemodelle),</li> <li>– Verkehrserzeugung, Routenwahl und Umlegung,</li> <li>– Ruhender Verkehr,</li> <li>– Netzgestaltung.</li> </ul> <p>Grundlagen der Verkehrstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verkehrstechnische Rahmenbedingungen und Lösungsansätze (Eckdaten des Verkehrs, Rahmenbedingungen und Lösungsstrategien, Arbeitsmethode der Planung verkehrstechnischer Systeme),</li> <li>– Verkehrsablauf auf der Strecke (Kinematik und Dynamik des Einzelfahrzeugs, Verteilungen der Kennwerte, Zustandsgleichung und Fundamentaldiagramm),</li> <li>– Verkehrsablauf an Knoten (Knoten ohne Lichtsignalanlage, Knoten mit Lichtsignalanlage),</li> <li>– Hinweise zur Verkehrsbeeinflussung,</li> </ul> |

|                                                                     |                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | – Einführung in die Lichtsignalsteuerung (Ziele, Begriffe, Prinzipien, Zwischenzeiten, Freigabezeiten, Leistungsfähigkeitsnachweis). |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Grundlagen der Verkehrsplanung<br>Grundlagen der Verkehrstechnik                                                                     |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Projektlernen                                                                                                             |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                   |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                         |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                 |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                              |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                      |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden                                                                                |
| Studienleistungen                                                   | Hausarbeit (Arbeitsaufwand: 10 Stunden) zu den Grundlagen der Verkehrsplanung                                                        |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | Bestandene Studienleistung                                                                                                           |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (120 min.)                                                                                                                   |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                    |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer                                                                                                        |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. Robert Hoyer, Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer                                                                           |
| Medienformen                                                        | Beamer, Tafel                                                                                                                        |
| Literatur                                                           | Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.                                                                           |

**PH X Straßenbau und –entwurf**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PH X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehrinhalte                                       | <p>Entwurf und Gestaltung von Straßenverkehrsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gesetzliche Grundlagen,</li> <li>– Planungsablauf bei Bundesfernstraßen,</li> <li>– Richtlinien zum Straßenentwurf (RAA, RAL, RASt),</li> <li>– Entwurfsgrundsätze für Landstraßen und Autobahnen,</li> <li>– Instrumente und Pläne für den Straßenentwurf (Lageplan, Höhenplan, Querschnitt),</li> <li>– Räumliche Linienführung, Sicherheitsaudit,</li> <li>– Gestaltung von Straßenräumen innerorts (Stadtstraßen).</li> </ul> <p>Straßenbautechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Straßenbefestigungen (Beanspruchungen aus Verkehr und Klima, Dimensionierung, Randausbildung/Entwässerung),</li> <li>– Untergrund und Unterbau (Tragfähigkeit, Frostsicherheit, Technologie des Erdbaus),</li> <li>– Baustoffe im Verkehrswegebau (Gesteinskörnungen, Bindemittel),</li> <li>– Bauweisen im Straßenbau (Ausführung, Qualitätssicherung, Schichten ohne Bindemittel, Asphalt, Betondecken und hydraulisch gebundene Tragschichten, Pflasterbefestigungen)</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Entwurf und Gestaltung von Straßenverkehrsanlagen<br>Straßenbautechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Projektlernen, Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                     |                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                     |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                           |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                   |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                        |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                        |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>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                                                                                                                      |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer                                                                                          |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer, Dr.-Ing. Konrad Mollenhauer                                                             |
| Medienformen                                                        | Beamer, Tafel                                                                                                          |
| Literatur                                                           | Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.                                                             |

**PH XI Ingenieurpraktikum**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PH XI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lehrinhalte                                       | <p>Je nach Wahl des individuellen Studienschwerpunkts oder aber auch davon abweichend wählen die Studierenden die Praxisplätze aus den Angeboten von Ingenieurbüros, Bauunternehmen, Ämtern und Behörden oder Forschungseinrichtungen aus. Während der Berufspraktischen Studien sollen die Studierenden mit der Ingenieurtätigkeit vertraut gemacht werden und konkrete Aufgaben aus den Bereichen Planung, Konstruktion und Fertigung bearbeiten. Die Studierenden haben während dieser Praxisphase die Möglichkeit, die erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse des Studiums in der Praxis anzuwenden. Abschließend ist in der Form eines BPS-Berichts und/oder eines BPS-Vortrags eine Ausarbeitung zu Themen bzw. Fragestellungen aus dem Praktikum oder eine Reflexion der persönlichen Position während des Praktikums zu erstellen. Die gewählte Fragestellung ist mit dem jeweiligen Betreuer/der Betreuerin frühzeitig abzustimmen.</p>                                                                                                                                                                                                                                     |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Ingenieurpraktikum (Berufspraktische Studien, BPS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                     |                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Hochschulexternes projektorientiertes Arbeiten mit integrierten Schlüsselkompetenzen und themenbasierter oder reflexionsorientierter Bericht und/oder Vortrag |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                         |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                  |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Semester                                                                                                                                                |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                       |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | nicht vor dem 6. Studiensemester, Pflichtmodule des 1.–5. Fachsemesters                                                                                       |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                               |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: min. 420 Praxisstunden vor Ort,<br>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                                                                                                    |
| Modulverantwortliche/r                                              | Dipl.-Ing Bettina Compart (BPS-Referentin)                                                                                                                    |
| Lehrende des Moduls                                                 | Von den Studierenden je nach Schwerpunkt des Ingenieurpraktikums gewählter Lehrende/r als Betreuer/in                                                         |
| Medienformen                                                        | Präsentation, schriftliche Ausarbeitung                                                                                                                       |
| Literatur                                                           | abhängig von der gewählten Berufsbranche                                                                                                                      |

## Wahlpflichtmodul Ergänzung Grundlagen

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulname                                         | Ergänzung Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodulcontainer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>Das Modul soll den Studierenden die Möglichkeit geben, vor der Aufnahme der Schwerpunktmodule im 6. und 7. Semester Lehrveranstaltungen zu belegen, die nach individueller Neigung zur Vorbereitung ihrer späteren Schwerpunktwahl dienen.</p> <p>Beispiele aus dem Angebot des Wahlpflichtmoduls sind die Lehrveranstaltungen „Statistik“ und „Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb II / Grundlagen BIM“. Das Wahlpflichtmodul ist geöffnet für weitere Lehrveranstaltungsangebote. Näheres regelt das Modulhandbuch.</p> <p>Die Lehrveranstaltungen werden vom Fachbereichsrat ggf. jeweils semesterweise im Rahmen des Studien- und Prüfungsplans ergänzt und, ebenso wie das jeweils aktuelle Modulhandbuch, fristgerecht vor Beginn der Vorlesungszeit veröffentlicht.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü, T (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Studentischer Arbeitsaufwand                      | <p>Präsenzzeit: 60 Stunden</p> <p>Selbststudium: 120 Stunden</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Studienleistungen                                 | Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung  | Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prüfungsleistung                                  | Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Anzahl Credits für das Modul                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb II / Grundlagen BIM**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Modulname                                         | Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb II / Grundlagen BIM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul im Studiengang B.Sc. Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>Im Teilmodul <b>Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb II</b> werden den Studierenden die Grundlagen der Dimensionierung und Leistungsberechnung von Baugeräten sowie die Grundlagen der Baustelleneinrichtungsplanung vermittelt. Darüber hinaus erlernen sie die Grundlagen der Deckungsbeitragsrechnung sowie der Ermittlung von Planungshonoraren / Kostenrechnung im Planungsbüro.</p> <p>Das <b>Teilmodul Grundlagen BIM</b> hat zum Ziel, den Studierenden die grundlegende Methodik der vernetzten Erstellung und Verwendung digitaler, objektorientierter nD-Bauwerksmodelle (Building Information Modeling – BIM) zu vermitteln.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü, (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrinhalte                                       | <p><b>Teilmodul Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb II:</b></p> <p>Dimensionierung und Leistungsberechnung von Baugeräten, Baustelleneinrichtungsplanung, Deckungsbeitragsrechnung, Ermittlung von Planungshonoraren / Kostenrechnung im Planungsbüro.</p> <p><b>Teilmodul Grundlagen BIM:</b></p> <p>Digitale Bauwerksmodellierung, Datenmanagement und Datenaustausch (Open vs. Closed BIM, IFC, LOG, LOI), Formale Prozessbeschreibung (BPMN), Beispielhafte BIM-Anwendungen (Planableitungen, Kollisionsprüfung etc.)</p>                                                                                                                  |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb II / Grundlagen BIM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung mit integrierten Hörsaalübungen, Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Wahlpflichtmodul „Ergänzung Grundlagen“ im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                     |                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                             |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                          |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb I                                                                                        |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>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                                                    | Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb II:<br>Teilklausur (60 Minuten)<br>Grundlagen BIM:<br>Teilklausur (60 Minuten)           |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                |
| Modulverantwortliche/r                                              | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky                                                                                                 |
| Lehrende des Moduls                                                 | N.N.                                                                                                                             |
| Medienformen                                                        | Tablet-PC/Beamer, Tafelanschrieb, Moodle-Kurs, Vorlesungsunterlagen                                                              |
| Literatur                                                           | Vorlesungsunterlagen                                                                                                             |

**Statistik**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Modulname                                         | Statistik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Art des Moduls                                    | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehrinhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in R und die Erzeugung von Zufallszahlen in R</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion</li> <li>• Diskrete und stetige Verteilungen</li> <li>• bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit</li> <li>• Markovketten</li> <li>• Erwartungswert, Varianz, Quantile</li> <li>• Kovarianz, Regression</li> <li>• Punktschätzungen</li> <li>• Erwartungstreue, Konsistenz, Maximum-Likelihood-Schätzungen</li> <li>• Tests bei Normalverteilung</li> <li>• nichtparametrische Tests</li> <li>• Konfidenzintervalle</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Höhere Mathematik IV: Stochastik für Ingenieure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| (Lehr- / Lernformen)                              | Vorlesung und Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls               | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sprache                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mathematik I und II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung (30 Stunden)<br>2 SWS Übung (30 Stunden)<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Studienleistungen                                                   | Hausarbeiten (120 Stunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (90 bis 120 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr. Felix Lindner (FB 10)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrende des Moduls                                                 | alle Dozenten des Fachbereiches Mathematik, Mitarbeiter des Fachbereichs 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Medienformen                                                        | Tafel und Beamer, Übungen am Computer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Literatur                                                           | Skript zur Vorlesung.<br>Cramer, E. und Kamps, U. (2008). Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Springer, Berlin.<br>Dalgaard, P. (2002). Introductory Statistics with R. Springer, Berlin.<br>Krengel, U. (2000). Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Vieweg, Braunschweig.<br>DIALEKT-Projekt (2002). Statistik interaktiv. Deskriptive Statistik. Springer, Berlin.<br>Moeschlin, O. (2003). Experimental Stochastics. Springer, Berlin.<br>Sachs, L., Hedderich, J. (2006). Angewandte Statistik. Methodensammlung mit R. Springer, Berlin.<br>R. Schlittgen (2005). Das Statistiklabor. Einführung und Benutzerhandbuch. Springer, Berlin.<br>Verzani, J. (2004). Using R for Introductory Statistics. Chapman & Hall /CRC, London |

## Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehrinhalte                                       | <p>Es existiert ein fachbereichsübergreifendes hochschulweites Angebot an Lehrveranstaltungen zu Schlüsselkompetenzen, das semesterweise aktualisiert wird:</p> <p><a href="https://portal.uni-kassel.de/qisserver/">https://portal.uni-kassel.de/qisserver/</a><br/>(dort: „Additive Schlüsselkompetenzen fachübergreifend“)</p> <p>Im Rahmen der Schlüsselqualifikationen existiert außerdem ein Angebot des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen, das sich auf Vorlesungen zur Arbeitssicherheit und zum Baurecht erstreckt.</p> <p>Aus dem Angebot des Internationalen Studienzentrums / Sprachenzentrums kann der Kurs „UNICert III, 1. Teil, Schwerpunkt Technisches Englisch für Bauingenieure“ im Umfang von 3 Credits angerechnet werden.</p> <p>Aus dem Angebot des Servicecenters Lehre können Kompetenzen im Bereich der „Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens“ erworben werden.</p> <p>Von UniKasselTransfer angeboten wird die auf Unternehmensgründungen zugeschnittene Lehrveranstaltung: „Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt“.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Daneben können Studierende aus dem Fächerkanon der Universität Kassel die jeweils semesterweise als Schlüsselqualifikationen ausgewiesenen Veranstaltungen auswählen, die ihre persönliche Studienverlaufsplanung in sinnvoller Weise ergänzen sollen.</p> <p>Vom Fachbereich angeboten werden folgende Vorlesungen:<br/>(Die Vorlesungen Arbeitssicherheit im Baubetrieb sowie Marketing und Vertrieb im Bauwesen können erst ab dem 4. Fachsemester gehört werden.)</p> <p><b>Arbeitssicherheit im Baubetrieb (6 C)</b><br/><b>Becker</b><br/>Historische Entwicklung der Unfallversicherung, Rechtliche Grundlagen der gesetzlichen Unfallversicherung, Verantwortung und Haftung der am Bau Beteiligten, Europäische Richtlinien und nationalstaatliche Umsetzung, Organisation der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes in den Betrieben, Umsetzung der staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Arbeitsschutzvorschriften</p> <p><b>Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft (3 C) RAin Götte</b><br/>Rechtssituation von Arbeitnehmern und Arbeitgebern, nationales und internationales Arbeitsrecht, globale Harmonisierung der Arbeitswelt, aktuelle ausgewählte Themen aus der gerichtlichen Praxis, betriebliche Mitbestimmung und Betriebsverfassung</p> <p><b>Konstruktiver Entwurf (3–6 C)</b><br/>Erlangung von vertieftem Sachwissen in einem ausgewählten Themenbereich der Ingenieurkonstruktionen. Erlangung von Darstellungskompetenz und Entwurfskompetenz. In einem gemeinsamen Entwurf wird besonders die Entwicklung eines kreativen Prozesses und die Teamkompetenz gefördert.</p> <p><b>Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens (3 C)</b><br/>Studierende kennen die Standards des wissenschaftlichen Arbeitens und sind in der Lage, diese anzuwenden. Sie sind in der Lage wissenschaftliche Arbeiten zu formulieren und diese zu präsentieren. Studierende haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, Fachinhalte zu erarbeiten und können diese exemplarisch am konkreten Problem beschreiben.</p> <p><b>Marketing und Vertrieb im Bauwesen (3 C) Thome</b><br/>Unternehmen in der Baubranche – Vertrieb – Pricing – Wettbewerb/Markt – Vermarktung – Positionen im Vertrieb –</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Management und Führung – Produktmanagement – Marketing und Werbung – Kunden – Profil eines Vertriebsprofis – Kommunikation</p> <p><b>Umweltpraxis (3 C)</b><br/>Ziel des Moduls ist es, den Studierenden anhand konkreter Ausführungsbeispiele von Einrichtungen des vorbeugenden oder des nachsorgenden Umweltschutzes exemplarisch Funktionsweise und Betriebsführung dieser Einrichtungen und Anlagen zu vermitteln.</p> <p><b>Nachhaltiges Ressourcenmanagement (3C), Bringezu</b></p> <p><b>Grundlagen des Projektmanagements PM 1, Spang</b></p> <p><b>Grundlagen des Projektmanagements PM 2, Spang</b></p> <p>Von UniKasselTransfer angeboten werden folgende Veranstaltungen:</p> <p><b>Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt (3 C)</b><br/>Multidisziplinäres Erarbeiten von themenbezogenen Ideenkonzepten, Durchlaufen eines strukturierten Ideenfindungsprozesses, kreatives Erarbeiten von unkonventionellen Problemlösungsansätzen, Visualisierung und Präsentation von Konzeptionen</p> <p><b>Schlüssel-Seminar (Schlüsselkompetenzorientiertes Service Learning, 6 C)</b><br/>Fachübergreifendes Service-Learning-Seminar zum Erwerb additiver Schlüsselkompetenzen und zur Förderung und Anrechnung zivilgesellschaftlichen Engagements</p> <p>Vom Internationalen Sprachenzentrum angeboten wird:<br/><b>Englisch, Schwerpunkt Technisches Englisch für Bauingenieure (UNICert III, 1. Teil)</b></p> <p>Beispielhafte Vorlesungen aus dem übrigen Angebot der Universität sind:</p> <p><b>Ökologische Ökonomik</b><br/><b>Grundlagen Nachhaltiger Unternehmensführung</b><br/><b>Umweltpolitik</b><br/><b>Energiepolitik</b><br/><b>Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten</b><br/><b>Multimedia in technikalrechtlichen Genehmigungsverfahren</b><br/><b>Landschafts- und Naturschutzrecht</b></p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <b>Gewässerschutzrecht</b><br><b>Einführung in das Umweltrecht</b><br><b>Europäisches und nationales Umwelt- und Wirtschaftsrecht</b><br><b>Immissionsschutzrecht</b><br><b>Umweltverfassungs- und Europarecht</b><br><b>Technik- und Produktrecht</b><br><b>Urheberrecht und Neue Medien</b><br><b>Umweltprivatrecht</b> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehr-/ Lernformen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | 450 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Studienleistungen                                                   | Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prüfungsleistung                                                    | Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters.<br><br><b>Es können nur benotete Leistungsnachweise eingebracht werden, da die Schlüsselqualifikationen einen Teil der Gesamtnote bilden.</b>                                                                                                                                   |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Modulverantwortliche/r                                              | Studiendekan                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lehrende des Moduls                                                 | Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|              |                                          |
|--------------|------------------------------------------|
| Medienformen | Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters |
| Literatur    | Nach Angabe des jeweiligen Veranstalters |

**Arbeitssicherheit im Baubetrieb (SQ)**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | E Bau 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehrinhalte                                       | <p>Teilmodul Arbeitssicherheit 1(AS 1)</p> <p>Darlegung der gesetzlichen Grundlagen der Arbeitssicherheit (Arbeitsschutzgesetz, Arbeitssicherheitsgesetz) mit rechtlichen Auswirkungen auf die am Bau Beteiligten bei dem Eintritt von Arbeitsunfällen. Weiterhin die Einbettung in das europäische Regelwerk.</p> <p>Darstellung spezifischer Gefährdungen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tiefbaumaßnahmen: Hier insbesondere unter Berücksichtigung der DIN 4124 sowie DIN EN 1610.</li> <li>- Hochbaumaßnahmen: Hier insbesondere unter Berücksichtigung der DIN 4420, DIN EN 12810 sowie DIN EN 12811.</li> <li>- Gefährdungen durch Gefahrstoffe: Hier insbesondere unter Berücksichtigung der TRGS 519</li> <li>- Gefährdungen durch Maschinen des Hoch- und Tiefbaus unter Berücksichtigung der DIN EN 479, Teil 1 – 12 sowie der DIN EN 500, Teil 1 – 10</li> </ul> <p>Teilmodul Arbeitssicherheit 2(AS 2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <p>Darlegung der Inhalte der Baustellenverordnung mit den Ergänzungen durch die RAB'en, insbesondere RAB 10, RAB 30 sowie RAB 31.</p> <p>Weiterhin werden besondere Punkte der Arbeitsstätten-Verordnung sowie der Arbeitszeitverordnung angesprochen.</p> <p>Umsetzung der Anforderungen der Baustelle an ausgewählten Beispielen z. B. aus dem unterirdischen Bauen, Arbeiten im öffentlichen Verkehrsraum sowie Abbrucharbeiten.</p> <p>Das Modul kann als Teilmodul (3 Credits) oder als ganzes Modul (6 Credits) im Bereich Schlüsselqualifikationen im Grund- und Hauptstudium eingesetzt werden.</p> <p>Die Teilmodule können einzeln Jedes für sich oder gemeinsam eingesetzt werden.</p> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | <p>Teilmodul Arbeitssicherheit 1 (AS 1)</p> <p>Teilmodul Arbeitssicherheit 2 (AS 2)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehr-/Lernformen                                                    | Vorlesung mit vorlesungsbegleitenden Übungen, Vorlesung mit Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Zwei Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | <p>Teilmodul Arbeitssicherheit 1 (AS 1): Jedes Wintersemester</p> <p>Teilmodul Arbeitssicherheit 2 (AS 2): Jedes Sommersemester</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Die Vorlesung kann erst ab dem 4. Fachsemester gehört werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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                                                    | Je Teilmodul eine Klausur (90 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrende des Moduls                                                 | Dipl.-Ing. Eckhard Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Medienformen                                                        | Power-Point-Präsentation, teilweise mit Filmsequenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|           |                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
|           | Tafelanschrieb, Overhead-Projektion, Übungen<br>Moodle-Kurs<br>Skript |
| Literatur | Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben                  |

**Marketing und Vertrieb im Bauwesen (SQ)**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulname                                         | Marketing und Vertrieb im Bauwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich des Marketings und dem Vertrieb in der Bauwirtschaft.</p> <p>Nach Ende der Vorlesung wissen die Studierenden wie die Vertriebsorganisationen in Unternehmen – insbesondere der Baustoffindustrie – strukturiert und aufgebaut sind, was zeichnet einen guten Vertriebsmann/-frau aus und welche Entwicklungsmöglichkeiten ein/e Vertriebsingenieur/in im Unternehmen hat.</p> <p>Ferner lernen die Studierenden worauf es im Verkaufsgespräch ankommt wie man gute Verhandlungserfolge erreichen kann.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü (2SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehrinhalte                                       | <p>Inhalte des Moduls Marketing und Vertrieb im Bauwesen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unternehmen der Baubranche <ul style="list-style-type: none"> <li>– Organisationsformen</li> <li>– Verbände</li> <li>– Interessen</li> </ul> </li> <li>2. Vertrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ziele und Aufgaben</li> <li>– Vertriebsstrategie</li> </ul> </li> <li>– Ausrichtung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau/Struktur von Vertriebsorganisationen</li> <li>– Abläufe und Prozesse</li> <li>– Schnittstellen zu anderen Unternehmensbereichen</li> <li>– Vertriebssteuerung</li> <li>– Vertriebscontrolling</li> <li>– Jahresplanung</li> <li>– Ergebnissicherung</li> </ul> </li> <li>3. Pricing <ul style="list-style-type: none"> <li>– Märkte und Preisbildung</li> <li>– Preis- und Konditionenmodelle</li> <li>– Brutto- und Nettopreissysteme</li> <li>– Bonus- und Anreizmodelle</li> </ul> </li> <li>4. Wettbewerb/Markt <ul style="list-style-type: none"> <li>– Positionierung im Markt</li> <li>– Wettbewerbsanalyse</li> <li>– Ableitung von Strategien</li> </ul> </li> <li>5. Vermarktung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertriebswege</li> <li>– Direktvertrieb</li> <li>– Mehrstufiger Vertrieb</li> <li>– Point of Sale (POS)</li> </ul> </li> <li>6. Positionen im Vertrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stellenbeschreibungen</li> </ul> </li> </ol> |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitarbeiter im Außendienst <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachberater</li> <li>- Key Account Management (KAM)</li> <li>- Vertriebsleiter</li> <li>- Geschäftsführer Vertrieb</li> </ul> </li> <li>7. Management und Führung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitarbeiterführung</li> <li>- Prämienlohnsysteme</li> <li>- Personalentwicklung</li> </ul> </li> <li>8. Produktmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktvielfalt</li> <li>- Differenzierung zum Wettbewerb</li> <li>- Alleinstellungsmerkmale</li> <li>- Normen und Zulassungen</li> <li>- Schulungen und Seminare</li> </ul> </li> <li>9. Marketing und Werbung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wert einer Marke</li> <li>- Image</li> <li>- Zielgruppen</li> <li>- Marketingbudget</li> <li>- Werbemaßnahmen</li> <li>- Streuverluste</li> <li>- Messen</li> </ul> </li> <li>10. Kunden <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zielgruppen</li> <li>- Kundenbeziehungsmanagement, Customer</li> <li>- Relationsschip-Management (CRM)</li> <li>- Akquisitionstechniken</li> <li>- Nachhaltigkeit</li> <li>- Verhandlungsführung</li> <li>- Kundenbindung</li> <li>- Incentives</li> </ul> </li> <li>11. Profil eines Vertriebsprofis <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soft skills, Umgangsformen</li> <li>- Knigge im Vertrieb</li> <li>- Wandlungsfähigkeit</li> <li>- Erfolgreiche Gesprächsführung</li> <li>- Eigenorganisation, Effizienz und Effektivität</li> <li>- Geschäftsausstattung, Homeoffice</li> </ul> </li> <li>12. Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Öffentlichkeitsarbeit, Public Relations (PR)</li> <li>- Pressearbeit</li> </ul> </li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen | Marketing und Vertrieb in der Bauwirtschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehr-/ Lernformen             | Vorlesung mit vorlesungsbegleitenden Übungen sowie eigenständige Hausübungen, Vorlesung mit Beamer, Tafelanschrieb.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verwendbarkeit des Moduls     | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                     |                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                              |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                      |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                   |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Die Vorlesung kann erst ab dem 4. Fachsemester gehört werden.                                                                                                             |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                           |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 28 Stunden<br>Selbststudium: 62 Stunden                                                                                                                      |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                           |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                           |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur ( 90 min.)                                                                                                                                                        |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 3 Credits                                                                                                                                                                 |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz                                                                                                                                             |
| Lehrende des Moduls                                                 | Wolfgang Thomé                                                                                                                                                            |
| Medienformen                                                        | Power-Point-Präsentation, teilweise mit Filmsequenzen<br>Tafelanschrieb,<br>eigenständig zu bearbeitende Übungsaufgaben während der Vorlesungen,<br>Moodle-Kurs<br>Skript |
| Literatur                                                           | Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben                                                                                                                      |

**Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft (SQ)**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulname                                                           | Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Art des Moduls                                                      | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)                   | Die Lehrveranstaltung <b>„Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft“</b> hat zum Ziel, den Studierenden die Grundlagen des Arbeitsrechts zu vermitteln. Sie sind damit in der Lage, grundlegende Rechte und Pflichten eines Arbeitsverhältnisses einzuschätzen.                                                                                                                                                 |
| Lehrveranstaltungsarten                                             | VL, Ü (2 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehrinhalte                                                         | Rechtliche Beziehungen zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber, Individualarbeitsrecht und Kollektivarbeitsrecht, Abschluss des Arbeitsvertrags, Befristung des Arbeitsvertrags, Pflichten im Arbeitsverhältnis, Haftungsrecht, Beendigung des Arbeitsverhältnisses, Abmahnung, Kündigungsschutz, Betriebsübergang, Betriebsverfassungsgesetz, Bautarifrecht, Bundesrahmentarifvertrag für das Baugewerbe |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft (ABW)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung und Exkursion zum Arbeitsgericht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Baubetriebswirtschaft 1 und 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Teilnahme an der Vorlesung: ca. 30 h<br>Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung: ca. 20 h<br>Selbststudium zur Prüfungsvorbereitung: ca. 40 h                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (max. 120 Minuten)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                        |                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Modulverantwortliche/r | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky                                 |
| Lehrende des Moduls    | RAin Helena Götte                                                |
| Medienformen           | Laptop/Beamer, Tafelanschrieb, Moodle-Kurs, Vorlesungsunterlagen |
| Literatur              | Vorlesungsunterlagen                                             |

**Umweltpraxis (SQ)**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulname                                                           | Umweltpraxis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Art des Moduls                                                      | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)                   | Ziel des Moduls ist es, den Studierenden anhand konkreter Ausführungsbeispiele von Einrichtungen des vorbeugenden oder des nachsorgenden Umweltschutzes exemplarisch Funktionsweise und Betriebsführung dieser Einrichtungen und Anlagen zu vermitteln. Aufgrund der eigenen angeleiteten Vorbereitungen und der konkreten Erfahrungen aus den Besichtigungsveranstaltungen wird ein leichter Zugang zum theoretischen Hintergrundwissen in den folgenden Lehrveranstaltungen eröffnet. |
| Lehrveranstaltungsarten                                             | VL, Exk (2 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrinhalte                                                         | Von den drei beteiligten Fachgebieten (FG Abfalltechnik, FG Siedlungswasserwirtschaft, FG Wasserbau und Wasserwirtschaft) werden jeweils zwei halbtägige Besichtigungsfahrten angeboten (z.B. Abfallsortieranlage, Müllheizkraftwerk, Kläranlage, Biogasanlage, Wasserkraftanlage, Hochwasserrückhaltebecken), für die jeweils Vorbereitungsseminare abgehalten werden.                                                                                                                 |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Umweltpraxis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| (Lehr- / Lernformen)                                                | Vortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen, Exkursionen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen<br>Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sprache                                                             | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Siedlungswasserwirtschaft Grundlagen<br>Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundlagen<br>Abfalltechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 2 SWS (30 Stunden)<br>Selbststudium: 60 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | verpflichtende Teilnahme an fünf von sechs angebotenen Exkursionen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                              |                                                                                                                      |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsleistung             | Hausarbeit (mind. 10 Seiten) und Seminarvortrag (10 min.)<br>oder Hausarbeit (mind. 20 Seiten) ggf. in Kleingruppen. |
| Anzahl Credits für das Modul | 3                                                                                                                    |
| Modulverantwortliche/r       | V.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Felmeden                                                                                      |
| Lehrende des Moduls          | M.Sc. Michael Garbowski; Lehrende aus dem Institut IWAU                                                              |
| Medienformen                 | Skript, Beamer, Tafel, Overheadprojektor                                                                             |
| Literatur                    | Grundlagenlehrbücher der drei beteiligten Fachgebiete,<br>Aktuelle Fachartikel                                       |

**Konstruktiver Entwurf (SQ)**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Modulname                                         | Konstruktiver Entwurf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>Die Studierenden sind selbstständig in der Lage bauliche Konstruktionen zu entwerfen. Hierzu gehört insbesondere die Ermittlung der Entwurfsgrundlagen sowie die Vorbemessung und Dimensionierung von Bauteilen und der Entwurf von Leitdetails der Konstruktion.</p> <p>Erlangung von vertieftem Sachwissen in einem ausgewählten Themenbereich der Ingenieurkonstruktionen. Erlangung von Darstellungskompetenz und Entwurfskompetenz.</p> <p>In dem gemeinsamen Entwurf wird im Bereich der Schlüsselkompetenzen besonders die Entwicklung eines kreativen Prozesses und die Teamkompetenz gefördert.</p>                                                                                              |
| Lehrveranstaltungsarten                           | Vorlesung, Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehrinhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zum Entwurf (Vorlesung) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwurf und Verantwortung</li> <li>– Ingenieure und Kreativität</li> <li>– Konstruktionsgeschichte</li> </ul> </li> <li>• Analyse von Tragwerksstrukturen (Seminar) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analyse gebauter Tragwerksstrukturen</li> <li>– Bestimmung von Verformungsfiguren mit Hilfe eines interaktiven physikalischen Modells</li> <li>– Formfindung mit Hilfe eines interaktiven physikalischen Modells</li> </ul> </li> <li>• Entwurf eines Tragwerks <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vereinfachte Analyse räumlicher Strukturen</li> </ul> </li> </ul> |
| Titel der Veranstaltungen                         | Konstruktiver Entwurf (KE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lehr-/Lernform                                    | Vortrag, Diskussion in Gruppen, Arbeit am Modell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Bachelorstudium Bauingenieurwesen SQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | <p>Ein Semester</p> <p>Das Modul wird im Sommer- und im Wintersemester mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten angeboten. Die Teilmodule können einzeln (3C) oder gemeinsam (6 C) belegt werden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls               | jedes Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sprache                                              | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen             | Baukonstruktion I und II<br>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I<br>Mechanik I und II                                                                                                                                                                            |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul             |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studentischer Arbeitsaufwand                         | Präsenzzeit: 40 Stunden<br>Selbststudium: 140 Stunden                                                                                                                                                                                                                    |
| Studienleistungen                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfungsleistung | Teilnahme an 3 von 4 betreuten Teammeetings                                                                                                                                                                                                                              |
| Prüfungsleistung                                     | Ausarbeitung eines Tragwerksentwurfs und -berechnung (60 Stunden), abschließendes Fachgespräch (30 min.)                                                                                                                                                                 |
| Anzahl Credits für das Modul                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Modulverantwortlicher                                | Prof. Dr.-Ing Werner Seim                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrende des Moduls                                  | Giuseppe D'Arenzo Ph.D. , Timo Claus                                                                                                                                                                                                                                     |
| Medienformen                                         | Tafelanschrift, Beamer, Smartbord, PC, Modelle                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur                                            | W. Seim: Vorlesungsmanuskript „Grundelemente der Baukonstruktion“, Universität Kassel, 2016.<br><br>K. Dierks, u.a.: „Baukonstruktion“, Werner Verlag. 2011<br><br>P. Block, Ch. Gengnagel und S. Peters: „Faustformel Tragwerksentwurf“, Deutsche Verlags-Anstalt. 2013 |

## Technisches Englisch (SQ)

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Nummer/Code</u>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <u>Modulname</u>                                                           | Technisches Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <u>Art des Moduls</u>                                                      | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <u>Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)</u>                   | 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.                                                                                                                                                   |
| <u>Lehrveranstaltungsarten</u>                                             | Ü (2,5 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <u>Lehrinhalte</u>                                                         | Der Kurs beinhaltet zum einen das Bearbeiten von fachspezifischen Texten und Erlernen von Argumentationsstrukturen sowie unter anderem das Zusammenfassen und Diskutieren akademischer Texte. Ebenfalls werden landeskundliche Themen englischsprachiger Länder, ihrer Gesellschaft, Kultur und Politik behandelt.                                                                                    |
| <u>Titel der Lehrveranstaltungen</u>                                       | UNICert III, 1. Teil, Englisch – Schwerpunkt Technisches Englisch für Bauingenieure, Teil 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <u>(Lehr- / Lernformen)</u>                                                | Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <u>Verwendbarkeit des Moduls</u>                                           | Bachelorstudiengänge Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <u>Dauer des Angebotes des Moduls</u>                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <u>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</u>                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <u>Sprache</u>                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <u>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</u> | Es muss vor Beginn der Veranstaltung eine Anmeldung für den Kurs im Sprachenzentrum erfolgen.<br>Es wird darauf hingewiesen, dass die Kosten für Teil 1 des Kurses vom Fachbereich 14 übernommen werden. Weitere Kurse, welche für die Teilnahme an der UNICert III Prüfung notwendig sind, sind nicht Bestandteil des Moduls. Sie können nicht angerechnet werden, die Kosten trägt der Studierende. |
| <u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</u>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <u>Studentischer Arbeitsaufwand</u>                                        | Präsenzzeit: 38 Stunden<br>Selbststudium: 74 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Studienleistungen</u>                                | Präsentation in Englisch (15–20 min.); (Präsentation trägt 25 % der Endnote bei)                                                                                                                                                                                                                 |
| <u>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</u> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <u>Prüfungsleistung</u>                                 | Klausur (90 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <u>Anzahl Credits für das Modul</u>                     | 4, für das Studium des Bauingenieurwesens werden davon insgesamt 3 Credits angerechnet                                                                                                                                                                                                           |
| <u>Modulverantwortliche/r</u>                           | Sprachenzentrum                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <u>Lehrende des Moduls</u>                              | Dr. Anthony Alcock                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <u>Medienformen</u>                                     | Beamer, Arbeitsmaterialien in Form von Kopien, Audiotexte                                                                                                                                                                                                                                        |
| <u>Literatur</u>                                        | <a href="http://www.springerlink.com/content/x2g787/#section=208546&amp;page=1&amp;locus=21">http://www.springerlink.com/content/x2g787/#section=208546&amp;page=1&amp;locus=21</a> Verfügbar online nur innerhalb der Universität<br>das Buch ist auch in der Universitätsbibliothek verfügbar. |

**Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens (SQ)**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | Derzeit nicht verfügbar/verpflichtend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Modulname                                         | Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <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> <li>• Studierende haben die grundlegende Herangehensweise gelernt, Fachinhalte zu erarbeiten und können diese exemplarisch am konkreten Problem beschreiben.</li> </ul> <p>Kommunikationskompetenz</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>Organisationskompetenz</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>Methodenkompetenz</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                           | S (2 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehrinhalte                                       | <p>Standards des wissenschaftlichen Arbeitens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliches Schreiben (wiss. Formulieren, Zitieren, Quellennachweis, Tabellen-, Formel-, Abbildungsverzeichnis, Gliederung)</li> <li>• wissenschaftliches Präsentieren</li> <li>• Teamarbeit</li> <li>• wissenschaftliche Methoden, systematische Projektarbeit (Zeitplanung, Phasen) und Zielsystem, Operationalisierung, Varianten entwickeln</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vortrag, selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen, Lernmethodik, Gruppenarbeit, kollaboratives und kooperatives Lernen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                     |                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                   |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                            |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                    |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                 |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                         |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                         |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 30 Stunden<br>Selbststudium: 60 Stunden                                    |
| Studienleistungen                                                   | Seminaraufgaben                                                                         |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                         |
| Prüfungsleistung                                                    | Schriftliche Ausarbeitung (8–10 Seiten)                                                 |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 3                                                                                       |
| Modulverantwortliche/r                                              | Studiendekan                                                                            |
| Lehrende des Moduls                                                 | Es werden Lehraufträge vergeben.<br>Organisatorischer Ansprechpartner ist Frau Phieler. |
| Medienformen                                                        | Tafel und Beamer                                                                        |
| Literatur                                                           |                                                                                         |

**Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt (SQ)**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Modulname                                                           | Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Art des Moduls                                                      | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele)                   | Die Lehrveranstaltung „ <b>Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt</b> “ hat zum Ziel, den Studierenden Methodenkompetenz im Entwickeln, Weiterverfolgen und Umsetzen von Ideen zu vermitteln. Die Studierenden sind in der Lage, in multidisziplinären Teams zu arbeiten und unternehmerische Denkweisen in Handlungen umzusetzen.                                                                                                                            |
| Lehrveranstaltungsarten                                             | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehrinhalte                                                         | Multidisziplinäres Erarbeiten von themenbezogenen Ideenkonzepten (Produkte, Serviceleistungen, Denk- und Organisationsstrukturen), Durchlaufen eines strukturierten Ideenfindungsprozesses, kreatives Erarbeiten von unkonventionellen Problemlösungsansätzen, Visualisierung und Präsentation von Konzepten, iterative Entwicklung von der ersten Idee, zum umsetzungsfähigen Konzept (Prototyp), Vermittlung und Entwicklung von unternehmerischen Denkweisen. |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Seminar, Teamarbeit, Durchlaufen von iterativen Prozessen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | jedes Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Teilnahme an den Seminaren: ca. 30 h<br>Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung: ca. 30 h<br>Vorbereitung eines Kurzvortrags: ca. 5 h<br>Erstellung einer Ausarbeitung: ca. 25 h                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                  |                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung |                                                                                                                                                       |
| Prüfungsleistung                                 | Kurzvortrag (15–30 Minuten) und schriftliche Ausarbeitung (10–30 Seiten)<br><br>Zuständig für die Abnahme der Prüfungsleistung: Modulverantwortlicher |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 3                                                                                                                                                     |
| Modulverantwortliche/r                           | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky                                                                                                                      |
| Lehrende des Moduls                              | wechselnd                                                                                                                                             |
| Medienformen                                     | Laptop/Beamer, Flipcharts, Moodle-Kurs, Seminarunterlagen                                                                                             |
| Literatur                                        |                                                                                                                                                       |

**Nachhaltiges Ressourcenmanagement (SQ)**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Modulname                                         | Nachhaltiges Ressourcenmanagement-Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü (2 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrinhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse globaler Ressourcennutzung</li> <li>• Konzept des sozio-industriellen Metabolismus, Analysetypen (SFA, MSA, LCA, IOA, ewMFA) und Indikatoren</li> <li>• Trends globaler Ressourcennutzung</li> <li>• Mineralien, Biomasse, Land; relative und absolute Abkoppelung; EKC Hypothese vs. Belege; Gründe für Problemverlagerung</li> <li>• Zukunftsfähiger Metabolismus</li> <li>• Notwendige Bedingungen für nachhaltigen Stoffwechsel am Beispiel der EU; die "Großen Drei" Indikatoren und vier Kernstrategien</li> <li>• Ressourceneffiziente und recyclingbasierte Industrie</li> <li>• Faktor4/10, Rolle von Einsparung, Substitution, Recycling und Produktdesign; Ressourceneffizienz u. Klimawirkung</li> <li>• Balancierte Bio-ökonomie und Bionikonomie</li> <li>• Beispiel Biokraftstoffe: Verlagerung von Umwelt- und Sozialproblemen; nachhaltige Nutzung von Biomasse; kurz- u. langfristige Strategien.</li> <li>• MIPS – Konzept und Messung</li> <li>• Materialintensitätsanalyse nach dem MIPS-Konzept (Material Input pro Serviceeinheit); Schema und Übung zur Berechnung; Beispiele; Ressourcenintensität von Stromerzeugungssystemen; Datenquellen.</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Nachhaltiges Ressourcenmanagement- Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Lehr- / Lernformen)                                                | Es werden die Kurseinheiten über ppt-Präsentationen vermittelt, die selbständiges Vor- und Nachbereiten unterstützen. Diese werden von den Studierenden vor der Präsenzveranstaltung durchgesehen. Bei der Präsenzveranstaltung stellt der Dozent die besonders wichtigen Themen heraus und es werden gemeinsam Übungsfragen und -aufgaben behandelt. |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelor- oder Masterstudiengang Umweltingenieurwesen, Bachelor- und Masterstudiengang Bauingenieurwesen (SQ), Regenerative Energien und Energieeffizienz, Nachhaltiges Wirtschaften, Wirtschaftsingenieurwesen, Architektur                                                                                                                          |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Sprache                                                             | deutsch mit englischen Lehrmaterialien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 2 SWS (25 Stunden)<br>Selbststudium: 65 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (60 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr. Stefan Bringezu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr. Stefan Bringezu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Medienformen                                                        | ppt Präsentationen und unterstützendes Lehrmaterial, das über Moodle angeboten wird                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Literatur                                                           | Die ppt-Präsentationen sind so aufgebaut, dass sie den geforderten Stoff vollständig enthalten. Als unterstützende Literatur dient hauptsächlich:<br>S. Bringezu und R. Bleischwitz (contr. eds.) (2009): Sustainable Resource Management. Greenleaf Publishers.                                                                                      |

**Grundlagen des Projektmanagements (PM1) (SQ)**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Modulname                                         | <b>Grundlagen des Projektmanagements PM 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p><b>Allg.:</b> Die Studierenden verfügen über Kenntnis von Grundelementen des Projektmanagements. Sie haben Kenntnis von der Bedeutung und dem Wert des PM im Arbeitsleben und bei der Bewältigung von Fachaufgaben. Im Anschluss daran haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre Kenntnisse in PM in der Veranstaltung Grundlagen, Teil II zu ergänzen.</p> <p><b>Lernziele + Kompetenzen:</b> Verständnis grundlegender Begriffe im Themenbereich, verschiedener Arten und Aufbauorganisationsformen von Projekten sowie von Abläufen und zentralen Prozesse im Projektmanagement</p> <p><b>Bedeutung für die Berufspraxis:</b> Die Bearbeitung von Problemstellungen in Projekten hat heute in der Industrie einen großen Raum eingenommen. Deshalb ist die Fähigkeit, mit Hilfe entsprechender Kenntnisse des Projektmanagements Organisation, Durchführung und Steuerung von Projekten erfolgreich durchzuführen eine wesentliche Basiskompetenz für jeden Ingenieur.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü (2 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehrinhalte                                       | In der LV werden wichtige Grundlagen des PM vermittelt. Dazu gehören neben wesentlichen Begriffsdefinitionen die Projektvoraussetzungen, sowie die Projektziele. Dann werden Grundkenntnisse in Projektorganisation, Projektstrukturierung und zum Projektumfeld vermittelt. Schließlich werden die Grundlagen wesentlicher Elemente der Projektsteuerung, wie Termin- und Kostenplanung, Risikomanagement und Controlling eingeführt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch einige Übungen mit den Studierenden durchgeführt. In Teil I wird über alle wichtigen Elemente des PM eine erste Übersicht vermittelt. Einige Schwerpunktthemen wie Projektorganisation, Projektcontrolling oder Projektstrukturierung werden als Basis vermittelt.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | PM 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehr-/Lernformen                                  | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Bachelor / Master im Bereich Schlüsselqualifikation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | 60 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Studienleistungen                                                   | Hörsaalübung sowie Übung z. Terminplanung von je 4h                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | 2 Übungen (s. Studienleistungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prüfungsleistung                                                    | Schriftl. Klausur (60 min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 3 CP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Modulverantwortliche/r                                              | Professor Dr.-Ing. Konrad Spang                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrende des Moduls                                                 | Professor Dr.-Ing. Konrad Spang                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Sprache                                                             | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Medienformen                                                        | Folien (Powerpoint, Projektor)<br>Skript<br>Softwarevorführung                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Literatur                                                           | Burghardt, M: Einführung in Projektmanagement. Definition, Planung, Kontrolle, Abschluss. Erlangen (Publicis-MCD) 2001.<br>Madauss, B.: Handbuch Projektmanagement. Stuttgart 2000.<br>Bea, F. X., Scheuer, S., Hesselmann, S.: Projektmanagement. UVK Verlagsgemeinschaft Konstanz mit Lucius Verlag München, 2. Auflage 2011 |

**Grundlagen des Projektmanagements (PM2) (SQ)**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Modulname                                         | <b>Grundlagen des Projektmanagements PM 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>Der/die Studierende ist in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Formen der Projektaufbauorganisation zu beschreiben, miteinander zu vergleichen und in Abhängigkeit bestimmter Situationen eine geeignete auszuwählen</li> <li>• zu erklären was ein Projektmanagementprozess ist und unterschiedliche Prozessmodelle miteinander zu vergleichen und effektive Instrumente des</li> <li>• Projektänderungsmanagements</li> <li>• Risikomanagements und –</li> <li>• Stakeholdermanagements anzuwenden</li> <li>• die Aufgaben und Kompetenzen des Projektleiters zu nennen und zu beschreiben</li> <li>• zu erklären in welchen Situationen Leistungen, Entscheidungen oder Informationen des Auftraggebers wichtig für einen reibungslosen Projektfortgang sind</li> <li>• wesentliche Komponenten des und Aufgaben im Projektwissensmanagement(s) zu nennen und zu beschreiben sowie</li> <li>• wesentliche Komponenten und Aufgaben im Projektvertragsmanagement(s) zu nennen und zu beschreiben</li> </ul> |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü (2 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehrinhalte                                       | <p>In der LV werden wichtige Grundlagen des PM vermittelt. Der Lehrstoff hinsichtlich der Kernprozesse des Projektmanagements (Projektplanung, –controlling und –steuerung) sowie hinsichtlich Projektaufbauorganisation aus PM 1 wird vertieft.</p> <p>Ein weiterer Fokus liegt auf Unterstützungsprozessen wie dem Änderungs- und Nachforderungsmanagement, Wissensmanagement und Risikomanagement. Im Rahmen der Vorlesung werden auch einige Übungen durchgeführt (Themenfelder wie Stakeholder, Kosten- und Ressourcenmanagement).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | PM 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehr-/Lernformen                                  | Vorlesung, Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelor / Master im Bereich Schlüsselqualifikation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | PM 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | 2 SWS VL (30 Std.)<br>0,5 SES Ü + HÜ (je einen Halbtage; 10 Std.)<br>Selbststudium 30 Std.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | Teilnahme an den Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (60 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Modulverantwortliche/r                                              | Professor Dr.-Ing. Konrad Spang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehrende des Moduls                                                 | Professor Dr.-Ing. Konrad Spang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sprache                                                             | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Medienformen                                                        | Folien (Powerpoint)<br>Skript<br>Softwarevorführung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatur                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bea, F. X.; Scheurer, S.; Hesselmann, S. (2011): Projektmanagement. 2., Aufl. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft Konstanz.</li> <li>• Burghardt, M. (2018): Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten. 10., Auflage. Erlangen: Publicis Publ.</li> <li>• Madauss, B. (2017): Theorie und Praxis aus einer Hand. 7., Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li> </ul> |

**Bachelorprojekt**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | PH XII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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>• Studierenden sind in der Lage, in ihrer Arbeitsgruppe zu kommunizieren.</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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lehrinhalte                                                         | <p>Wechselnde Inhalte je nach Themenstellung.</p> <p>Die Themen sind an die aktuelle Forschung angegliedert. Erwerb berufsbezogener Qualifikationen bei der Bearbeitung von konkreten Problemen des Bauingenieurwesens.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Bachelorprojekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | <p>Selbstständiges Bearbeiten eines praktischen oder theoretischen Problems. Projektthemen werden von den Lehrenden des Fachbereichs angeboten (bitte die Aushänge der Fachgebiete beachten). Teilweise werden Projektarbeiten im Rahmen von Projektseminaren angeboten. Eigene Ideen für Projektarbeiten können von den Studierenden vorgeschlagen werden.</p> <p>Selbstgesteuertes Lernen, problembasiertes Lernen, Lernmethodik, kollaboratives und kooperatives Lernen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Modul "Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens" (Additive Schlüsselkompetenzen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                  |                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       |                                                                                                                           |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzzeit: bis zu 30 Stunden, falls ein begleitendes Seminar bzw. Workshop angeboten wird<br>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                                                                 |
| Modulverantwortliche/r                           | Studiendekan                                                                                                              |
| Lehrende des Moduls                              | Von den Studierenden je nach Thema gewählter Lehrende/r als Betreuer/in                                                   |
| Medienformen                                     |                                                                                                                           |
| Literatur                                        |                                                                                                                           |

## Bachelorabschlussmodul

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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                                                                                                                                                                                                                              |
| Lehrinhalte                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehr-/ Lernformen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Zwei Semester                                                                                                                                                                                                                                       |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Semester                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                             |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                        |                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Modulverantwortliche/r | Studiendekan                                                             |
| Lehrende des Moduls    | gemäß Regelung der Betreuung in der jeweils gültigen Fachprüfungsordnung |
| Medienformen           |                                                                          |
| Literatur              |                                                                          |

## 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 Modellbasierte Arbeitsweise im Baubetrieb

SP Bau III Steuerung der Projektabwicklung und Privates Baurecht

Eines der drei Module SP I, SP II oder SP III kann durch ein Schwerpunktmodul eines anderen Schwerpunktes ersetzt werden, wenn eine sinnvolle Kombination gewählt wird. Voraussetzung ist der rechtzeitige Nachweis des Beratungsangebots zur Studienplanung gemäß § 7, Abs. 7 der Fachprüfungsordnung.

Folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen stellen eine sinnvolle Ergänzung des Schwerpunkts dar:

- Arbeitssicherheit im Baubetrieb
- Marketing und Vertrieb im Bauwesen
- Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft
- Technisches Englisch
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens
- Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt
- Projektmanagement
- Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten
- Landschafts- und Naturschutzrecht

**SP Bau I Bauverfahrenstechnik und Schalungstechnik**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Bau I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Modulname                                         | Bauverfahrenstechnik (BO 2) 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lehrinhalte                                       | <p>Bauverfahrenstechnik (BO 2):</p> <p>Fertigungsverfahren im Hoch- und Tiefbau</p> <p>Methoden der Verfahrensauswahl</p> <p>Absoluter Kostenvergleich, Grenzkostenvergleich, Bewertungsprofile, Nutzwertanalyse</p> <p>Beispiele zu den Verfahrensvergleichen</p> <p>Rationalisierung von Bauprozessen</p> <p>Takt- und Fließfertigung im Bauprozess</p> <p>Modulordnung</p> <p>Toleranzen im Hochbau</p> <p>Passungsberechnungen</p> <p>Fertigteilbau, Materialien, Bauweisen, Fügetechniken, Fertigungsverfahren, Standfertigung, Umlauffertigung, Fertigung auf langen Bahnen, Montage von Fertigteilen, Hebe-techniken und Logistik</p> <p>Schalungstechnik :</p> <p>Beton und Schalung: Frischbetoneigenschaften, Frischbetondruck, Sensorik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <p>Schalssysteme: Funktionsteile, Wandschalungen, Deckenschalungen, höhenversetzbare Wandschalungen, Tunnel-schalungen, Sonderschalungen (für Türme, Pylone, Kühltürme)</p> <p>Sichtbeton: Schalungen für Betonbauteile mit Anforderungen an die Oberfläche, Fachdokumente</p> <p>Schalungsplanungsprogramme: Schalungsdetails, Schalungstakte, Stücklisten</p> <p>Relevante Technische Regeln und Gesetzesvorgaben: Interpretation und praktische Umsetzung</p> <p>Benutzung von Aufbau- und Verwendungsanleitungen sowie Betriebsanleitungen</p> <p>Logistik: Ladungssicherung, Transportmittel, Lagergeräte, Lastaufnahmemittel</p> <p>Schalungsaufwand: Arbeitsmittel (Kauf, Miete), Lohnanteile, Logistik</p> <p>Anwendung von Leistungstexten für die Ausschreibung von Schalungsgeräten und Dienstleistungen (beispielhafte Leistungsverzeichnis)</p> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Bauverfahrenstechnik (BO 2)<br>Schalungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung mit vorlesungsbegleitenden Übungen sowie eigenständige Hausübungen, Vorlesung mit Beamer, Tafelschrieb als Frontalunterricht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelor- und Masterstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester BO2 und jedes Wintersemester Schalungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | BO 1 (Baubetrieb), BBW 1 und 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | <p>Bauverfahrenstechnik (BO 2):</p> <p>Präsenzzeit: 28 Stunden</p> <p>Selbststudium, einschl. Klausurvorbereitung: 62 Stunden</p> <p>Schalungstechnik :</p> <p>Präsenzzeit: 32 Stunden</p> <p>Selbststudium, einschl. Klausurvorbereitung: 58 Stunden</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studienleistungen                                          | Bauverfahrenstechnik (BO 2):<br>Eventuell werden erforderliche Studienleistungen (Haus-<br>übungen) vor Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden<br>festgelegt.<br>Schalungstechnik :<br>Klausur als Studienleistung für das Gesamtmodul |
| Voraussetzung für Zu-<br>lassung zur Prüfungs-<br>leistung |                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prüfungsleistung                                           | Klausur Bauverfahrenstechnik (BO 2) (120 min.)                                                                                                                                                                                             |
| Anzahl Credits für das<br>Modul                            | 6                                                                                                                                                                                                                                          |
| Modulverantwortliche/r                                     | Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz                                                                                                                                                                                                              |
| Lehrende des Moduls                                        | Bauverfahrenstechnik (BO 2): Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz<br>Schalungstechnik: Dr.-Ing. Olaf Leitzbach                                                                                                                                    |
| Medienformen                                               | Power-Point-Präsentation, teilweise mit Filmsequenzen,<br>Tafelanschrieb,<br>eigenständig zu bearbeitende Übungsaufgaben,<br>Moodle-Kurs,<br>Skript                                                                                        |
| Literatur                                                  | Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben                                                                                                                                                                                       |

**SP Bau II Modellbasierte Arbeitsweise im Baubetrieb**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Bau II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Modulname                                         | Modellbasierte Arbeitsweise im Baubetrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit integrierte und modellbasierte Arbeitsweisen anzuwenden.</p> <p>Das Ziel liegt dabei darin die Befähigung zu erlangen ein 3D-BauwerksInformationsModell (3D-BIM) eines Bauwerks zu entwerfen, darauf aufbauend die Bauabläufe zu strukturieren und zu planen, die Massenermittlung durchzuführen, Leistungsverzeichnisse aufzustellen und Bauleistungen dementsprechend zu kalkulieren.</p> <p>Die Studierenden erlangen ein Grundverständnis für eine effiziente modellbasierte Arbeitsweise im Baubetrieb und eigene Erfahrungen in der Arbeitsweise mit Branchensoftware.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, T, Ü, (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrinhalte                                       | <p>Anhand eines konkreten Beispiels werden die wesentlichen Schritte aus baubetrieblicher Sicht vom Entwurf eines 3D-BIM bis hin zur Abrechnung behandelt.</p> <p>Die Grundlage dafür ist die systematische Integration aller Informationen aus den verschiedenen Fachapplikationen und deren Weiterverarbeitung. Der erste Schritt ist die Erstellung eines 3D-BIM für ein Bauwerk mit einem BIM-fähigen CAD-Programm. Folgende Schwerpunkte werden in diesem Schritt gelehrt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Entwurfsgrundlagen eines Bauwerks (als 3D-BIM)</li> <li>– Die Verwendung von Familien aus der Standardbibliothek sowie aus externen Bibliotheken.</li> <li>– Die Ableitung von Schnitten, Ansichten aus dem 3D-BIM.</li> <li>– Die Definition und das Verwenden der Abhängigkeiten zwischen Bauteilen.</li> <li>– Die Austauschformate (IFC, BCF, GAEB)</li> </ul> <p>Im zweiten Schritt wird ein Terminplan mit einem dafür geeigneten Programm erstellt. Die Zeiten aus dem Terminplan stellen die vierte Dimension des BIM dar.</p> <p>Anschließend wird das Leistungsverzeichnis des Bauwerkes anhand modellbasierter Mengenermittlung und Leistungstexte mit STL-Bau erstellt.</p> <p>Die Baukosten und ihre Strukturierung werden mittels der DIN SPEC 91400 ermittelt.</p> <p>Die Leistungen werden den Bauteilen zugeordnet und damit wird die fünfte Dimension des BIM abgebildet. Anschließend werden weitere AVA-Schwerpunkte gelehrt, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Ausschreibung</li> <li>– Die Angebotsbearbeitung</li> </ul> |

|                                                                     |                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Vergabe</li> <li>– Die Auftragsphase</li> <li>– Die Abrechnung</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Modellbasierte Arbeitsweise im Baubetrieb                                                                              |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, vorlesungsbegleitende Übungen                                                                               |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                  |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                           |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                   |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | BO 1 und BBW 1 u. 2                                                                                                    |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                              |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>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 Credits                                                                                                              |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Peter Racky                                                                                             |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. Peter Racky, wiss. Mitarbeiter des FG Bauinformatik, externe Lehrbeauftragte.                           |
| Medienformen                                                        | Power-Point-Präsentation, Beamer, Video, Tafelanschrieb, Moodle-Kurs, Vorlesungsunterlagen.                            |
| Literatur                                                           | Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.                                                             |

**SP Bau III Steuerung der Projektabwicklung und Privates Baurecht**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SPB III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Modulname                                         | Steuerung der Projektabwicklung (BBW 3) 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 vermittelt. 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> <p>Alternativ zur Lehrveranstaltung „Privates Baurecht“ besteht die Möglichkeit, das Seminar <b>„IT-gestützte Ausschreibung und Kalkulation von Bauleistungen“</b> zu wählen: In dieser Lehrveranstaltung erlangen die Studierenden die Fähigkeit, den Prozess der Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung (AVA) im Bauwesen mithilfe einer entsprechenden Software abzubilden. Das Ziel liegt dabei in der Vermittlung digitaler Kompetenzen, wobei die zuvor erlangten Erkenntnisse zu baubetrieblichen Grundlagen – insbesondere das Erstellen von Leistungsverzeichnissen, das Ermitteln von Mengen und das Kalkulieren und Abrechnen von Bauleistungen – in der Software umgesetzt werden. Die Studierenden erlangen ein Grundverständnis für die in der baubetrieblichen Praxis üblichen und IT-gestützten Prozessabläufe – sowohl aus Auftraggeber- als auch aus Auftragnehmersicht – und sammeln zudem eigene Erfahrungen mit der einschlägigen Branchensoftware.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                           | <p>VL, Seminar, Übungen (4 SWS).</p> <p>Aufgrund der begrenzten Anzahl der zur Verfügung stehenden Rechnerarbeitsplätze ist die Teilnehmerzahl des Seminars „IT-gestützte Ausschreibung und Kalkulation“ auf max. 25 Studierende begrenzt. Eine Anmeldung ist erforderlich.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrinhalte                                       | <p><b>BBW 3 – Steuerung der Projektabwicklung:</b></p> <p>Kostensteuerung im Schlüsselfertigbau (Arbeitskalkulation, Leistungsmeldung, Kosten-Soll-Ist-Vergleich, Abweichungsanalyse, Ergebnisprognose),</p> <p>Terminplanung / -steuerung im Schlüsselfertigbau,</p> <p>Dokumentation und Bewertung von Leistungsänderungen,</p> <p>Steuerung bauvertraglicher Risiken</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <p><b>Privates Baurecht:</b><br/> Werkvertragsrecht gemäß § 631 ff. BGB<br/> Bauvertragsarten nach § 5 VOB/A<br/> Regelungen der VOB/B<br/> Regelungen der VOB/C</p> <p><b>IT-gestützte Ausschreibung und Kalkulation von Bauleistungen:</b><br/> Anhand eines konkreten Beispiels werden in Anlehnung an die Leistungsphasen der HOAI die wesentlichen Schritte aus baubetrieblicher Sicht von der Kostenermittlung über die Ausschreibung und Vergabe sowie Kalkulation von Bauleistungen bis hin zu deren Abrechnung behandelt.<br/> Der erste Schritt ist die Kostenermittlung aus der Sicht des Auftraggebers für ein Bauwerk. Folgende Schwerpunkte werden in diesem Schritt gelehrt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostenschätzung mit Kostengruppen</li> <li>- Kostenberechnung mit Kostenelementen und Rezepturen aus STLB-Bau oder Teilleistungskatalogen</li> </ul> <p>Im zweiten Schritt wird eine Fachlosvergabe vorbereitet und durchgeführt:<br/> Auftraggebersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen von Vergabeeinheiten und Ausschreibungs-LV</li> </ul> <p>Auftragnehmersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anpassen von Stammdaten</li> <li>- Angebotsbearbeitung: Kalkulation über die Angebotssumme</li> </ul> <p>Auftraggebersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswertung von Bieterangeboten mittels Preisspiegel und Auftragserteilung</li> </ul> <p>Im dritten Schritt wird die IT-gestützte Abrechnung von Bauleistungen behandelt:<br/> Auftragnehmersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen und Exportieren von Aufmaßen</li> </ul> <p>Auftraggebersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abrechnung nach Aufmaß durch Erstellen von Abschlussrechnungen bis hin zur Schlussrechnung</li> </ul> <p>Übergeordnet wird der Datenaustausch über GAEB-Formate betrachtet.</p> |
| Titel der Lehrveranstaltungen | BBW 3 – Steuerung der Projektabwicklung;<br>Privates Baurecht;<br>IT-gestützte Ausschreibung und Kalkulation von Bauleistungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lehr-/ Lernformen             | BBW 3 – Steuerung der Projektabwicklung: Vorlesung mit integrierten Hörsaalübungen;<br>Privates Baurecht: Vorlesung;<br>IT-gestützte Ausschreibung und Kalkulation von Bauleistungen: Seminar, Vortragsübungen und Computerlabor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelor- und Masterstudiengang Bauingenieurwesen<br>(Die Lehrveranstaltung „IT-gestützte Ausschreibung und Kalkulation von Bauleistungen“ kann nur im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen verwendet werden.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Baubetriebswirtschaft 1 und 2.<br>Die Lehrveranstaltungen „Privates Baurecht“ und „IT-gestützte Ausschreibung und Vergabe“ können erst ab dem 4. Fachsemester gehört werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | <b>BBW 3 – Steuerung der Projektabwicklung:</b><br>Teilnahme an den Vorlesungen: ca. 30 h<br>Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: ca. 20 h<br>Selbststudium zur Prüfungsvorbereitung: ca. 40 h<br><br><b>Privates Baurecht:</b><br>Teilnahme an den Vorlesungen: ca. 30 h<br>Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: ca. 20 h<br>Selbststudium zur Prüfungsvorbereitung: ca. 40 h<br><br><b>IT-gestützte Ausschreibung und Kalkulation von Bauleistungen:</b><br>Präsenzzeit im Seminar/Computerlabor: ca. 30 h<br>Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: ca. 60 h |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prüfungsleistung                                                    | <b>BBW 3:</b><br>Klausur (60 min.)<br><br><b>Privates Baurecht:</b><br>Klausur (max. 120 min.)<br><br><b>IT-gestützte Ausschreibung und Kalkulation von Bauleistungen:</b><br>Mündliche/Praktische Prüfung anhand von Softwareanwendungen am PC (max. 60 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                              |                                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anzahl Credits für das Modul | 6                                                                                                     |
| Modulverantwortliche/r       | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky                                                                      |
| Lehrende des Moduls          | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Racky, RA Andreas Klein, Dr.-Ing. Melanie Schleicher                       |
| Medienformen                 | PC, Tablet-PC/Beamer, Tafelanschrieb, Moodle-Kurs, Vorlesungsunterlagen, Branchensoftware             |
| Literatur                    | Vorlesungsunterlagen, weitere Literaturempfehlungen werden in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben |

## 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

Eines der drei Module SP I, SP II oder SP III kann durch ein Schwerpunktmodul eines anderen Schwerpunktes ersetzt werden, wenn eine sinnvolle Kombination gewählt wird. Voraussetzung ist der rechtzeitige Nachweis des Beratungsangebots zur Studienplanung gemäß § 7, Abs. 7 der Fachprüfungsordnung.

Bitte beachten Sie, dass abweichend vom Musterstudienplan für die übrigen Bachelor-Schwerpunkte im Schwerpunkt „Konstruktiver Ingenieurbau“ das Modul SP Kons II im Wintersemester (7.) angeboten wird und dafür das Modul „Schlüsselqualifikation“ ins Sommersemester (6.) rutscht.

Folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen stellen eine sinnvolle Ergänzung des Schwerpunkts dar:

- Arbeitssicherheit im Baubetrieb
- Marketing und Vertrieb im Bauwesen
- Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft
- Technisches Englisch
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens
- Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt
- Projektmanagement
- Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten
- Landschafts- und Naturschutzrecht

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

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Kons I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Modulname                                         | <b>Holzbau Basiswissen und<br/>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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrinhalte                                       | <p><b>Holzbau Basiswissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bemessung von Holztragwerken <ul style="list-style-type: none"> <li>– Biege- und Schubbeanspruchung</li> <li>– Stabilität</li> <li>– Verbindungsmittel</li> <li>– Decken- und Wandscheiben</li> <li>– Gebrauchstauglichkeit</li> </ul> </li> <li>• Konstruktion und Bemessung einfacher Hallentragwerke <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kippen</li> <li>– Nachgiebigkeit von Verbindungsmitteln</li> <li>– gekrümmte Brettschichtträger</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trag- und Verformungserhalten von Spannbetonbauteilen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentrisch vorgespannter Stab <ul style="list-style-type: none"> <li>– sofortiger Verbund</li> <li>– nachträglicher Verbund</li> </ul> </li> <li>• Exzentrisch vorgespannter Stab <ul style="list-style-type: none"> <li>– sofortiger Verbund</li> <li>– nachträglicher Verbund</li> </ul> </li> <li>• Vorspannung äußerlich statisch bestimmter Systeme</li> <li>• Spannkraftverlust infolge Reibung</li> <li>• Spannkraftverlust infolge Kriechen und Schwinden des Betons</li> <li>• Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit</li> <li>• Eintragung konzentrierter Kräfte</li> <li>• Vorspannung ohne Verbund</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Holzbau Basiswissen<br>Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | <b>Holzbau Basiswissen</b><br>Vortrag, Gruppenarbeit, kollaboratives oder kooperatives Lernen, problembasiertes Lernen, usw.<br><b>Einführung in den Spannbetonbau</b><br>Vortrag, Vorführübung, Hausübungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester.<br>Das Teilmodul „Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau“ wird in der ersten Semesterhälfte an zwei Terminen pro Woche angeboten. In der zweiten Semesterhälfte findet an diesen Vorlesungsterminen die Lehrveranstaltung „Spannbeton-Konstruktion“ des M.Sc.-Studiengangs statt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | <b>Holzbau Basiswissen</b><br>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I und II<br><b>Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b><br>Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I, Massivbau – Konstruktionen, Geotechnik, Baustatik I+II, Werkstoffe des Bauwesens I, Mathematik I+II, Technische Mechanik I+II, Baukonstruktion (inklusive Darstellungstechnik)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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<br/>Selbststudium: 60 Stunden</p> <p><b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <p>Präsenzzeit: 30 Stunden<br/>Selbststudium: 60 Stunden</p>                                                                              |
| Studienleistungen                                | <p><b>Teilmodul Holzbau Basiswissen</b></p> <p>Laborübung mit Ausarbeitung (10–20 Seiten)</p> <p><b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <p>Hausübungen (60 Stunden)</p>                                                                                                                      |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung | <p><b>Teilmodul Holzbau Basiswissen</b></p> <p>Teilnahme an einer Pflichtexkursion, Ausarbeitung zur Laborübung</p> <p><b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <p>Die Bearbeitung von Hausübungen (Arbeitsaufwand 60 Stunden) ist Voraussetzung bei erstmaliger Teilnahme an der Prüfung.</p> |
| Prüfungsleistung                                 | <p><b>Teilmodul Holzbau Basiswissen</b></p> <p>Teilklausur (90 min) im Rahmen einer gemeinsamen Klausur</p> <p><b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <p>Teilklausur (90 min) im Rahmen einer gemeinsamen Klausur</p>                                                                        |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Modulverantwortliche/r                           | Prof. Dr.–Ing. Werner Seim                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrende des Moduls                              | Prof. Dr.–Ing. Werner Seim, Prof. Dr.– Ing. Ekkehard Fehling                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Medienformen                                     | Tafel- und Computeraufschrieb, Beamerpräsentation                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatur                                        | <p><b>Teilmodul Holzbau Basiswissen</b></p> <p>Seim, W., et. Al.: Holzbau Basiswissen, Vorlesungsmanuskript</p> <p><b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p>                                                                                                                                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mehlhorn, Fehling, Jahn, Kleinhenz: Bemessung von Betonbauten im Hoch- und Industriebau, Verlag Ernst &amp; Sohn, ISBN 3-433-02854-0</li><li>• DIN EN 1992-1-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau. Januar 2011</li><li>• DIN EN 1992-1-1/NA: Nationaler Anhang zum Teil 1-1. April 2013</li><li>• DAfStb-Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2). ISBN 978-3-410-65218-2</li><li>• Konrad Zilch, Gerhard Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer-Verlag, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin, Heidelberg, 2010. ISBN 978-3-540-70637</li></ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**SP Kons II Massivbau – Konstruktionen**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Kons II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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) + Ü (1SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehrinhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbildung von Massivbaukonstruktionen im Hochbau</li> <li>• Aussteifung von Gebäuden</li> <li>• schlanke Druckglieder</li> <li>• Konstruktive Durchbildung</li> <li>• Stabwerkmodelle (z. B. Konsolen, aus geklinkte Träger)</li> <li>• Flachdecken</li> <li>• Durchstanzen</li> <li>• Beschränkung der Rissbreite im Stahlbetonbau</li> <li>• Beschränkung der Verformungen, Zeitabhängiges Verformungsverhalten</li> <li>• Vermeidung von Schäden durch unkontrollierte Rissbildung</li> <li>• Fugeneinteilung und fugenlose Bauten</li> <li>• Bausysteme/-elemente, Konstruktionen und Verbindungen im Betonfertigteilbau</li> <li>• Fundamente im Fertigteilbau</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Massivbau –Konstruktionen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vortrag, Vorführübung, Studienarbeit als Gruppenarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Massivbau – Grundlagen, Geotechnik, Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I, Baustatik I+II, Werkstoffe des Bauwesens I, Mathematik I+II, Technische Mechanik I+II, Baukonstruktion (inklusive Darstellungstechnik)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>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 für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Fehling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Fehling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Medienformen                                                        | Tafel- und Computeraufschrieb, Beamerpräsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Literatur                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehlhorn, Fehling, Jahn, Kleinhenz: Bemessung von Betonbauten im Hoch- und Industriebau, Verlag Ernst &amp; Sohn, ISBN 3-433-02854-0</li> <li>• DIN EN 1992-1-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau. Januar 2011</li> <li>• DIN EN 1992-1-1/NA: Nationaler Anhang zum Teil 1-1. April 2013</li> <li>• Klaus Beer: Bewehren nach DIN EN 1992-1-1 (EC2), 3., vollst. aktual. Aufl. 2012, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2012.<br/>ISBN 3-834-81352-4</li> <li>• Frank Fingerloos, Josef Hegger, Konrad Zilch: Kurzfassung des Eurocode 2 für Stahlbetontragwerke im Hochbau, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2012.<br/>ISBN 978-3-410-23208-7</li> <li>• DAfStb-Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2).<br/>ISBN 978-3-410-65218-2</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Konrad Zilch, Gerhard Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer-Verlag, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin, Heidelberg, 2010. ISBN 978-3-540-70637</li><li>• Bachmann, Steinle, Hahn: Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau. 2. Auflage, Verlag Ernst und Sohn, Berlin. ISBN 9-783-433-01850-07</li><li>• Bindseil, P.: Stahlbetonfertigteile: Konstruktion, Berechnung, Ausführung. WIT, 2007. ISBN 3-804-14463-2</li></ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**SP Kons III Stahl- und Verbundbau**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Kons III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehrinhalte                                       | <p>An Hand einer einfachen Hausübung werden die wichtigsten Nachweise nach EC-3 und EC-4 sowie ihre theoretischen Hintergründe für einfache Stahl- und Stahl-Beton Verbundkonstruktionen des Hochbaus praxisnah erarbeitet. Die Veranstaltung ist nach folgenden übergeordneten Themen gegliedert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Plastische Grenztragfähigkeit: Plastisches Grenzmoment und M-N-V Interaktion, Plastische Ketten einfacher Rahmen.</li> <li>– Stabilität von Stäben und Stabsystemen aus Stahl: Knicken, Biegedrillknicken, elastische und plastische Theorie II. Ordnung bei Stäben und Stabsystemen.</li> <li>– Anschlüsse im Stahlbau: Geschraubt (Abscheren, Lochleibung, Zug, kombinierte Beanspruchung), Geschweißt (Schwerpunkt Kehlnähte), der T-Stummel als grundlegendes Modell zum Nachweis von Anschlussblechen.</li> <li>– Mechanik der Verbundfuge: Schwerpunkt Kopfbolzendübel</li> <li>– Tragfähigkeit von Verbunddeckensystemen, Teilverbundtheorie</li> <li>– Tragfähigkeiten von Verbundträgern im Hochbau: voller Verbund, Teilverbund, Teiltragfähigkeit</li> <li>– Verbundstützen: Arten, Nachweisführung (Knicken)</li> <li>– Typische Anschlüsse im Stahl-Beton Verbundbau, Eckausführungen im Hochbau</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Stahl- und Verbundbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vortrag, Gruppenarbeit, kollaboratives oder kooperatives Lernen, problembasiertes Lernen, usw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit des Moduls                         | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dauer des Angebotes des Moduls                    | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls               | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sprache                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Grundlagen der Elastizitätstheorie, statisch bestimmte und unbestimmte Systeme<br><br>Inhalte der Veranstaltungen „Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus I und II“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Studienleistungen                                                   | Bearbeitung der Hausübung als Gruppenarbeit von zwei Studierenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | Erfolgreiche Bearbeitung und termingerechte Abgabe der Hausübung als Gruppenarbeit von zwei Studierenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (180 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr. -Ing. Uwe Dorka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr. -Ing. Uwe Dorka und Mitarbeiter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Medienformen                                                        | Projektion, Tafelanschrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Literatur                                                           | Dorka, U.E.: Vorträge zur Veranstaltung. Pdfs auf der Webseite des Lehrstuhls mit Angaben zu weiterführender Literatur<br>Petersen, C.: Stahlbau, Springer Vieweg<br>Kahlmeyer, E., Hebestreit, K., Vogt, W.: Stahlbau nach EC 3, Bundesanzeiger Verlag<br>Bode, H.: Euro-Verbundbau, Werner<br>Hoffmeister, B.: Verbundbau nach EC 4, Bundesanzeiger Verlag<br>Schneider, K.J.: Bautabellen für Ingenieure, Bundesanzeiger Verlag<br>DIN EN 1993: Stahlbau<br>DIN EN 1994: Verbundbau |

## Schwerpunkt Verkehr

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

SP Ver I Verkehrstechnik I

SP Ver II Methoden der Verkehrsplanung

SP Ver III Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen

Eines der drei Module SP I, SP II oder SP III kann durch ein Schwerpunktmodul eines anderen Schwerpunktes ersetzt werden, wenn eine sinnvolle Kombination gewählt wird. Voraussetzung ist der rechtzeitige Nachweis des Beratungsangebots zur Studienplanung gemäß § 7, Abs. 7 der Fachprüfungsordnung.

Folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen stellen eine sinnvolle Ergänzung des Schwerpunkts dar:

- Marketing und Vertrieb im Bauwesen
- Technisches Englisch
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens
- Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt
- Projektmanagement
- Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten
- Landschafts- und Naturschutzrecht

**SP Ver I Verkehrstechnik I**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Ver I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrinhalte                                       | <p>Verkehrsablauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsmessungen</li> <li>• Statistische Datenaufbereitung</li> <li>• Daten zum Verkehrsablauf und seinen Wirkungen</li> <li>• Modellierung des Verkehrsablaufs</li> <li>• Grundlagen der Verkehrssimulation</li> <li>• Bemessungsgrundlagen für Strecken und Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen</li> </ul> <p>Lichtsignalsteuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Entwurfsэлементы von Signalprogrammen</li> <li>• Sicherheitsbetrachtungen</li> <li>• Festzeitprogramme für Einzelknoten</li> <li>• Koordinierte Lichtsignalsteuerung</li> <li>• Verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Verkehrsablauf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                     |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | Lichtsignalsteuerung                                                      |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Projektlernen                                                  |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                        |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                              |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                      |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                   |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Grundlagen der Verkehrstechnik                                            |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden                     |
| Studienleistungen                                                   |                                                                           |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                           |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (180 min.)                                                        |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                         |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer                                              |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer                                              |
| Medienformen                                                        | Beamer, Tafel                                                             |
| Literatur                                                           | Wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben                           |

**SP Ver II Methoden der Verkehrsplanung**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Ver II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Modulname                                         | Methoden der 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 Datenaufbereitung und Datenanalyse,</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 anwenden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehrinhalte                                       | <p>Verkehrserhebungen und Datenmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Datenquellen, Strukturierung von Verkehrserhebungen;</li> <li>– Zählungen und Messungen und Beobachtungen im Straßenverkehr (manuelle Zählungen, automatische Zählgeräte, Plausibilitätsprüfung, Hochrechnung, Beobachtungen, Einsatz von Videotechnik),</li> <li>– Methodische Grundlagen zu Befragungen (unterschiedliche Verfahren, Fragebogengestaltung, Interviewer),</li> <li>– Haushaltsbefragungen,</li> <li>– Fahrgasterhebungen,</li> <li>– Stichprobentheorie und Stichprobenplanung,</li> <li>– Datenaufbereitung und Plausibilitätsprüfung,</li> <li>– Datenanalyse und Datenauswertung,</li> <li>– Qualitätsstandard bei Verkehrserhebungen.</li> </ul> <p>Wirkungsanalyse und Bewertungsverfahren im Verkehr</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überblick über die Wirkungen von Verkehr und Verkehrsinfrastruktur,</li> <li>– Verkehrslärm, Lärmberechnung nach RLS-90,</li> </ul> |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abschätzung von Luftschadstoffen (Feinstaub, NOx etc.),</li> <li>– Auswirkungen auf das Klima,</li> <li>– Verkehrssicherheit,</li> <li>– Nichtformalisierte und teilformalisierte Verfahren,</li> <li>– Nutzwertanalyse,</li> <li>– Nutzen-Kosten-Verfahren (Standardisierte Bewertung, EWS),</li> <li>– Verfahren zum ökonomischen Vergleich kommunaler Verkehrssysteme,</li> <li>– Umweltverträglichkeitsprüfung.</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Verkehrserhebungen und Datenmanagement<br>Wirkungsanalyse und Bewertungsverfahren im Verkehr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Projektlernen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Zwei Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Verkehrserhebungen und Datenmanagement: jedes Wintersemester; Wirkungsanalyse und Bewertungsverfahren im Verkehr: jedes Sommersemester.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Grundlagen der Verkehrsplanung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Studienleistungen                                                   | Hausübung (20 Stunden) zur LVA Verkehrserhebungen und Datenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prüfungsleistung                                                    | Mündliche Prüfung (20–30 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                        |                                                            |
|------------------------|------------------------------------------------------------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer                              |
| Lehrende des Moduls    | Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer                              |
| Medienformen           | Beamer, Tafel                                              |
| Literatur              | Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. |

**SP Ver III Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         | SP Ver III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrinhalte                                                         | Ziele der baulichen Erhaltung von Verkehrswegen, das geltende Regelwerk und die Umsetzung im Bauvertrag, Oberflächeneigenschaften, Zustandserfassung und -bewertung, Planung von Erhaltungsmaßnahmen, Erhaltungsmanagement / Pavement Management Systeme<br>Bauverfahren zur Wartung, Instandhaltung, Instandsetzung und Erneuerung von Straßenbefestigungen<br>Bitumenemulsionen und Baustoffe der Straßenerhaltung, Sicherungsmaßnahmen für Arbeitsstellen, Aufgrabungen / kommunale Straßenerhaltung, Recycling von Straßenausbaustoffen. |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Systematik der Straßenerhaltung (SSE)<br><br>Erhaltungsbauweisen (EB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Projektlernen, Gruppenarbeit, Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | VL Straßenbautechnik (Modul Straßenbau und -entwurf)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                  |                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                             |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>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                                                                                                                                                     |
| Modulverantwortliche/r                           | Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer                                                                                                                          |
| Lehrende des Moduls                              | Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer                                                                                                                          |
| Medienformen                                     | Beamer, Tafel, Laborpraktikum                                                                                                                         |
| Literatur                                        | Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.                                                                                            |

## Schwerpunkt Wasser

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

SP Was I Grundlagen der Hydrologie

SP Was II Wasserbaubauwerke und Strömungsverhalten von Fließgewässern

SP Was III Siedlungswasserwirtschaft Aufbauwissen

Eines der drei Module SP I, SP II oder SP III kann durch ein Schwerpunktmodul eines anderen Schwerpunktes ersetzt werden, wenn eine sinnvolle Kombination gewählt wird. Voraussetzung ist der rechtzeitige Nachweis des Beratungsangebots zur Studienplanung gemäß § 7, Abs. 7 der Fachprüfungsordnung.

Folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen stellen eine sinnvolle Ergänzung des Schwerpunkts dar:

- Arbeitssicherheit im Baubetrieb
- Marketing und Vertrieb im Bauwesen
- Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft
- Technisches Englisch
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens
- Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt
- Projektmanagement
- Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten
- Landschafts- und Naturschutzrecht
- Bauordnungsrecht
- Immissionsschutzrecht
- Gewässerschutzrecht
- Einführung in das Umweltrecht
- Ökologische Ökonomik
- Nachhaltige Unternehmensführung
- Umweltpolitik
- Modellbildung und Simulation
- Einführung in die Umweltinformatik
- Earth System Sciences
- Nährstoffkreisläufe, Energieflüsse, Ökobilanzen

**SP Was I Grundlagen der Hydrologie**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Was I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Modulname                                         | Grundlagen der Hydrologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | Diese Lehrveranstaltung führt in die prozessbasierte Hydrologie ein. Studierende kennen die verschiedenen Ausprägungen der Elemente des hydrologischen Kreislaufs, können diese rechnerisch auswerten und beherrschen die grundlegenden Verfahren diese messtechnisch zu erfassen. Sie kennen die hydrologischen Prozesse um die Bewegung des terrestrischen Süßwassers in Einzugsgebieten zu beschreiben, d.h. Studierende wissen wie das Wasser, das als Niederschlag fällt zu Abfluss im Gerinne wird (oder auch nicht).                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrinhalte                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasser als Stoff: physikalische und chemische Eigenschaften</li> <li>• Der hydrologische Kreislauf</li> <li>• Das hydrologische Einzugsgebiet</li> <li>• Niederschlag: Entstehung, Arten von Hydrometeoren, Messung</li> <li>• Verdunstung: Evaporation, Transpiration, Messung</li> <li>• Abfluss: Hauptzahlen, Statistik, Abflussregime, Messung</li> <li>• Grundwasser: Fließen nach Darcy, Grundwasserneubildung</li> <li>• Bodenwasser: Infiltration, ungesättigter Fluss</li> <li>• Hydrologie von Schnee und Eis</li> <li>• Abflussbildung: Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss, Grundwasserabfluss</li> <li>• Abflusskonzentration</li> <li>• Entstehung von Hochwasser</li> <li>• Stehende Gewässer: Entstehung, Schichtung, Mischung</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Grundlagen der Hydrologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| (Lehr- / Lernformen)                              | Vortrag (Vorlesung), problembasiertes Lernen (Übung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr- und Lernmethoden (ZEVA)                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und<br>Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 4 SWS (60 Stunden)<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (120 min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr. Matthias Gaßmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr. Matthias Gaßmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Medienformen                                                        | PowerPoint-Präsentationen, Tafelanschrieb, Vorlesungsunterlagen über Moodle, Videos zur Veranschaulichung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Literatur                                                           | <p>Baumgartner, A., Liebscher, H.-J., 1996. Allgemeine Hydrologie, quantitative Hydrologie ; mit 126 Tabellen. Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart.</p> <p>Dingman, S.L., 2015. Physical hydrology. Waveland press, Long Grove, Ill.</p> <p>Dyck, S., Peschke, G., 1995. Grundlagen der Hydrologie. Verl. für Bauwesen, Berlin.</p> <p>Fohrer, N., Bormann, H., Miegel, K., Casper, M., Bronstert, A., Schumann, A.H., Weiler, M. (Eds.), 2016. Hydrologie. Haupt Verlag, Bern.</p> <p>Nützman, G., Moser, H., 2016. Elemente einer analytischen Hydrologie. Prozesse – Wechselwirkungen – Modelle. Springer Spektrum, Wiesbaden.</p> |

**SP Was II Wasserbauwerke und Strömungsverhalten von Fließgewässern**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Was II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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 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 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehrinhalte                                       | <p>Wasserbauwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stauanlagen: Hochwasserrückhaltebecken, Pumpspeicherbecken, Sedimentationsbecken, Talsperren, Staumauern, Staudämme Sickerlinie, Standsicherheit, Entlastungs- und Entnahmeanlagen, Energieumwandlung</li> <li>• Kontrollbauwerke: Hydraulik über- und unterströmter Kontrollbauwerke, Wehre, Schütze</li> <li>• Wasserstraßen: Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, Binnenwasserstraßen, Einteilung der Binnenschiffe, wirtschaftliche Bedeutung der Binnenschifffahrt</li> <li>• Schleusen: Schleusentypen, Schleusentore, Hydraulische Systeme</li> <li>• Schiffshebwerke: Senkrechthebewerke, Schräghebwerke</li> </ul> <p>Strömungsverhalten von Fließgewässern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• •Klassifizierung von Gerinneströmungen</li> <li>• •Massen-, Energieerhaltung, Impulssatz</li> <li>• •spezifische Energie, Abflusskontrolle</li> <li>• •gleichförmiger Abfluss (Fließformeln) und leicht ungleichförmiger Abfluss</li> <li>• •Energieverluste</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• instationäre Strömungsbetrachtungen</li> <li>• numerische Verfahren zur Strömungsberechnung</li> </ul>                                                                                                                                         |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Wasserbauwerke und Strömungsverhalten von Fließgewässern                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vortrag (Vorlesung)<br>problembasiertes Lernen (Hörsaalübungen und Praxisübungen an Versuchsständen in der Wasserbauhalle)                                                                                                                                                              |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen, Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung Masterstudiengänge Regenerative Energien (Re <sup>2</sup> ), Nachhaltiges Wirtschaften                                                                                                |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Grundlagen des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft, Hydromechanik                                                                                                                                                                                                                       |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                               |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                   |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (120 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Stephan Theobald                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. Stephan Theobald, Dr.-Ing. Klaus Träbing                                                                                                                                                                                                                                 |
| Medienformen                                                        | PowerPoint-Präsentation, Videos, Unterlagen in elektronischer Form                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatur                                                           | <b>Strömungsverhalten von Fließgewässern:</b><br><b>Chow</b> , V.T., Open Channel Hydraulics, McGraw-Hill, USA, 1959<br><b>Heinemann E., Feldhaus R.</b> , Hydraulik für Bauingenieure, B.G. Teubner Verlag, 2003<br><b>Naudascher</b> , E., Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Springer Verlag, Wien, New York, 1992</p> <p><b>Preißler, G., Bollrich, G.,</b> Technische Hydromechanik, VEB Verlag für Bauwesen, Berlin, 1985</p> <p><b>Schröder, R.C.M.,</b> Technische Hydraulik – Kompendium für den Wasserbau, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1994</p> <p><b>Wasserbauwerke:</b></p> <p><b>Kuhn, Rudolf,</b> Binnenverkehrswasserbau, Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1985</p> <p><b>Schröder, Ralph C.M.,</b> Technische Hydraulik, Springer Verlag, Berlin, 1994</p> <p><b>Partenscky, H.-W. ,</b> Binnenverkehrswasserbau, Schiffshebewerke, Springer Verlag, Berlin, 1984</p> <p><b>Partenscky, H.-W. ,</b> Binnenverkehrswasserbau, Schleusenanlagen, Springer Verlag, Berlin, 1986</p> <p><b>Blind, H.</b> Wasserbauten aus Beton, Ernst &amp; Sohn, Berlin, 1987</p> <p><b>Naudascher, E.</b> Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, Springer Verlag, Wien New York, 1992</p> <p><b>Kaczynski, J. ,</b> Stauanlagen, Wasserkraftanlagen, Werner, Düsseldorf, 1994</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**SP Was III Siedlungswasserwirtschaft Aufbauwissen**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Was III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Modulname                                         | Siedlungswasserwirtschaft SWW Aufbauwissen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p><b>SWW 02</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</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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lehrinhalte                                       | <p><b>SWW 02</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Kanalisationssysteme</li> <li>• Situation in Deutschland</li> <li>• Rechtliche Grundlagen</li> <li>• Technische Grundlagen (Entwässerungsverfahren, Abwasserarten, Abwassermengen, Definitionen)</li> <li>• Niederschlags–Abfluss–Prozess (Belastungsbildung, Abflussbildung, Abflusskonzentration, Abflusstransformation)</li> <li>• Kanalnetzberechnung (Konventionelle Methoden, Hydrologische Methoden, Hydrodynamische Methoden)</li> <li>• Bauwerke der Entwässerung (Regenbecken, Drosselbauwerke, Kreuzungsbauwerke, Pumpwerke etc.)</li> <li>• Moderne und neuartige Sanitärsysteme</li> <li>• Mischwasserentlastung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versickerungsanlage</li> </ul> <p>SWW 07</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung von Anlagen: Ermittlung der Grundlagendaten, Messprogramme</li> <li>• Ingenieurkenntnisse: Wettbewerbe, Regeln, Normen, Standards, VOB/VOL</li> <li>• Einführung in die HOAI</li> <li>• Einführung in die VOB</li> <li>• Variantenstudien</li> <li>• Beteiligte bei Planung und Bau von Anlagen</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Kostenstruktur- und Kostenvergleichsrechnung</li> <li>• Betriebsführung Kläranlagen/Betriebsführung Kanalnetze</li> <li>• Organisation der Wasserwirtschaft und Spannungsfeld privat/öffentlich</li> <li>• regionales Flussgebietsmanagement am Beispiel der Ruhr und aktuelle Themen</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Siedlungswasserwirtschaft SWW 02 Kanalisationstechnik<br>Siedlungswasserwirtschaft SWW 07 Planung, Bau, Betrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Siedlungswasserwirtschaft SWW GL Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Studienleistungen                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (180 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Modulverantwortliche/r                                              | V.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Felmeden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lehrende des Moduls                                                 | Dr.-Ing. Harald Exler (SWW 2), V.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Felmeden (SWW 7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Medienformen                                                        | Skript, Beamer, Tafel, Overheadprojektor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur                                                           | <p>SWW 02:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gujer, Willi (2007): Siedlungswasserwirtschaft. 3., bearb. Aufl., Springer-Verlag.</li> <li>• Imhoff, Karl (2007): Taschenbuch der Stadtentwässerung. 30., verb. Aufl., Oldenbourg</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  |                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• ATV DVWK A-110, A-117, A-118, A-128, A-131, A-138, A-198, A-281</li></ul> SWW 07: <ul style="list-style-type: none"><li>• VOB</li><li>• HOAI</li></ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

# Schwerpunkt Numerische Methoden der Tragwerksanalyse

Mit der Wahl des Schwerpunktes Numerische Methoden der Tragwerksanalyse 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

Eines der drei Module SP I, SP II oder SP III kann durch ein Schwerpunktmodul eines anderen Schwerpunktes ersetzt werden, wenn eine sinnvolle Kombination gewählt wird. Voraussetzung ist der rechtzeitige Nachweis des Beratungsangebots zur Studienplanung gemäß § 7, Abs. 7 der Fachprüfungsordnung.

Folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen stellen eine sinnvolle Ergänzung des Schwerpunkts dar:

- Arbeitssicherheit im Baubetrieb
- Marketing und Vertrieb im Bauwesen
- Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft
- Technisches Englisch
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens
- Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt
- Projektmanagement
- Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten
- Landschafts- und Naturschutzrecht

**SP NumTrag I Grundlagen der Finite-Elemente-Methode**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP NumTrag I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulname                                         | Grundlagen der Finite-Elemente-Methode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p>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.</p> <p>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.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL, Ü (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrinhalte                                       | <p>Modellannahmen und Modellgleichungen der Mechanik und Strukturmechanik, Modellgleichungen eindimensionaler Kontinua und Fachwerkstäbe, schwache Formulierung und Prinzip der virtuellen Verschiebung, lineare Finite-Elemente-Diskretisierung eindimensionaler Kontinua und von Fachwerkstäben, Ensemblierung, Statik und Dynamik eindimensionaler Strukturen, p-Finite-Elemente-Methode, Gauß-Legendre-Integration Koordinatentransformation und Raumfachwerke, Neumann- und Dirichlet Randbedingungen, statische Lösungsverfahren, Eigenwertanalyse und Zeitintegration, numerische Analyse der Statik und Dynamik ausgewählter Tragwerke</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Grundlagen der Finite-Elemente-Methode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/ Lernformen                                 | Vorlesung, Vortragsübungen und Computerlabor. Ergänzt durch E-Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen, Masterstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                    |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                            |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                    |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                 |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mechanik I, II+III, Baustatik I, Mathematik I+II                                                                                                                                                                                        |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                               |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>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                                                                                                                                                                                                                                       |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl                                                                                                                                                                                                       |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl                                                                                                                                                                                                       |
| Medienformen                                                        | Beamerpräsentation, Computerlabor, E-Learning                                                                                                                                                                                           |
| Literatur                                                           | Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4. Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Springer Verlag, Berlin 2011<br><br>Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin 2002 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 1999</p> <p>Kuhl, D.: Vorlesungsmanuskript, Vorlesungspräsentationen, Übungs- und Computerlabordokumente sowie E-Learning-Module zu Grundlagen der Finite-Elemente-Methode.</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## SP NumTrag II Simulationsbasierte Parameteridentifikation und Zustandsüberwachung

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP NumTrag II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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.</p> <p>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 verschaffen.</p> |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | chung zu beschaffen und dadurch die Qualifikation und Erfahrung im Bereich der Anwendung numerischer Simulationsverfahren erhalten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehrveranstaltungsarten                                             | VL, Ü (4SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lehrinhalte                                                         | Eigenschwingungsproblem von ungedämpften/gedämpften Mehrfreiheitsgradsystemen, Modale Transformation der Bewegungsgleichung, Berechnung der dynamischen Antwort mittels Modalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Korrelation von Messung/Simulation, Sensitivität, Unvollständigkeit dynamischer Antworten, Verfahren der modellgestützten, modalen Parameteridentifikation, Konzepte der modellgestützten Zustandsüberwachung, Beobachtbarkeit von Zustandsgrößen, Umgebungsbedingungen, allgemeine Störeinflüsse, numerische Analysen an einer ausgewählten Tragkonstruktion, ausgewählte Anwendungsbeispiele aus dem konstruktiven Ingenieurbau. Türme, Brücken, Windkraftanlagen, etc. |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Simulationsbasierte Parameteridentifikation und Zustandsüberwachung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Vortragsübungen und Computerlabor. Ergänzt durch E-Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen, Masterstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mechanik I, II+III, Mathematik I+II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Modulverantwortliche/r                           | Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrende des Moduls                              | Dr.-Ing. Matthias Weiland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Medienformen                                     | Beamerpräsentation, Computerlabor, E-Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Literatur                                        | <p>Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin 2002</p> <p>Friswell M.I. , Mottershead J. E. Finite Element Model Updating in Structural Dynamics, Kluwer, aktuelle Ausgabe</p> <p>Boller, C., Chang F.-K., Fujino Y.: Encyclopedia of Structural Health Monitoring. Wiley &amp; Sons, ISBN-13: 978-0-470-05822-02009</p> <p>Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen, z.B.: Mechanical Systems &amp; Signal Processing, Journal, Editor Braun S.G.</p> <p>Konferenzbände IMAC (International Modal Analysis Conference), SEM Union College, USA</p> |

### SP NumTrag III Modellbildung und Programmiergerechte Verfahren der Stabstatik

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP NumTrag III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lehrinhalte                                       | Modellannahmen bezüglich Spannungszustand und Kinematik sowie Modellgleichungen von Balken der Timoshenko- und Bernoulli-Theorie, Prinzip der virtuellen Verschiebung für Balken, Entwicklung der Matrizenmethoden der Baustatik, analytisch exakte erfassbare Belastungen Näherungsverfahren bei Auftreten von Linienkräften, Finite-Balken-Elemente in Schubweicher und Schubstarrer Formulierung, Numerische Versteifung und Elementtechnologien zur Beseitigung parasitärer Effekte, Besonderheiten der Ansatzfunktionen von Bernoulli- und Timoshenko-Balkenelementen. Koordinatentransformation von Elementfreiheitsgraden und -steifigkeiten, Zusammenbau und Lösung der Systemsteifigkeitsbeziehung, Ermittlung von Schnittkräften und -momenten, computergestützte baustatische Analyse zwei- und dreidimensionaler Rahmentragwerke, Aspekte der Statik am Gesamttragwerk                                                                                                                                                                                                             |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Modellbildung und programmiergerechte Methoden der Stabstatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Vortragsübungen und Computerlabor. Ergänzt durch E-Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen, Masterstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Mechanik I, II+III, Baustatik I, Mathematik I+II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Studienleistungen                                                   | Hausarbeit zur Modellbildung und computergestützten statischen Analyse eines Rahmentragwerks                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (60 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr.-Ing. Jens Wackerfuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr.-Ing. Jens Wackerfuß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Medienformen                                                        | Beamerpräsentation, Computerlabor, E-Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Literatur                                                           | Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4. Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Springer Verlag, Berlin 2011<br><br>Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 1999<br><br>Wackerfuß, J.: Vorlesungsmanuskript, Vorlesungspräsentationen, Übungs- und Computerlabordokumente sowie E- |

|  |                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|
|  | Learning-Module zu Modellbildung und programmiergerechte Methoden der Stabstatik |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|

## 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

Eines der drei Module SP I, SP II oder SP III kann durch ein Schwerpunktmodul eines anderen Schwerpunktes ersetzt werden, wenn eine sinnvolle Kombination gewählt wird. Voraussetzung ist der rechtzeitige Nachweis des Beratungsangebots zur Studienplanung gemäß § 7, Abs. 7 der Fachprüfungsordnung.

Folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen stellen eine sinnvolle Ergänzung des Schwerpunkts dar:

- Arbeitssicherheit im Baubetrieb
- Marketing und Vertrieb im Bauwesen
- Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft
- Technisches Englisch
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens
- Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt
- Projektmanagement
- Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten
- Landschafts- und Naturschutzrecht

**SP Stra I Bauliche Erhaltung von Verkehrswegen**

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                                         | SP Stra I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrinhalte                                                         | Ziele der baulichen Erhaltung von Verkehrswegen, das geltende Regelwerk und die Umsetzung im Bauvertrag, Oberflächeneigenschaften, Zustandserfassung und -bewertung, Planung von Erhaltungsmaßnahmen, Erhaltungsmanagement / Pavement Management Systeme<br>Bauverfahren zur Wartung, Instandhaltung, Instandsetzung und Erneuerung von Straßenbefestigungen<br>Bitumenemulsionen und Baustoffe der Straßenerhaltung, Sicherungsmaßnahmen für Arbeitsstellen, Aufgrabungen / kommunale Straßenerhaltung, Recycling von Straßenausbaustoffen. |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Systematik der Straßenerhaltung (SSE)<br><br>Erhaltungsbauweisen (EB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Projektlernen, Gruppenarbeit, Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | VL Straßenbautechnik (Modul Straßenbau und -entwurf)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                  |                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul       | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                       |
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden                                                                                           |
| Studienleistungen                                | Hausübung „ZEB und PMS“ – Zustandserfassung und -bewertung eines kommunalen Straßennetzes und Erarbeitung eines Erhaltungsprogrammes (ca. 25 h) |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung |                                                                                                                                                 |
| Prüfungsleistung                                 | Klausur (60 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)                                                                                              |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 6                                                                                                                                               |
| Modulverantwortliche/r                           | Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer                                                                                                                    |
| Lehrende des Moduls                              | Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer                                                                                                                    |
| Medienformen                                     | Beamer, Tafel, Laborpraktikum                                                                                                                   |
| Literatur                                        | Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.                                                                                      |

**SP Stra II Verkehrstechnik I**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Str II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrinhalte                                       | <p>Verkehrsablauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsmessungen</li> <li>• Statistische Datenaufbereitung</li> <li>• Daten zum Verkehrsablauf und seinen Wirkungen</li> <li>• Modellierung des Verkehrsablaufs</li> <li>• Grundlagen der Verkehrssimulation</li> <li>• Bemessungsgrundlagen für Strecken und Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen</li> </ul> <p>Lichtsignalsteuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Entwurfsэлементы von Signalprogrammen</li> <li>• Sicherheitsbetrachtungen</li> <li>• Festzeitprogramme für Einzelknoten</li> <li>• Koordinierte Lichtsignalsteuerung</li> <li>• Verkehrsabhängige Lichtsignalsteuerung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Titel der Lehrveranstaltungen                     | Verkehrsablauf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                     |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | Lichtsignalsteuerung                                                      |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Projektlernen                                                  |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen                        |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                              |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Wintersemester                                                      |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                   |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Grundlagen der Verkehrstechnik                                            |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>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                                                                         |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer                                              |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr. -Ing. Robert Hoyer                                              |
| Medienformen                                                        | Beamer, Tafel                                                             |
| Literatur                                                           | Wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben                           |

**SP Stra III Verkehrswegebau – Aufbauwissen**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Stra III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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. Sie können Ergebnisse von Baustoffprüfungen unter Verwendung von Tabellenkalkulation statistisch auswerten und übersichtlich darstellen.</p> <p>Im Rahmen der durchgeführten Laborübung haben sie Methoden- und Organisationskompetenzen erworben.</p> |
| Lehrveranstaltungsarten                           | VL,Ü, P/i (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrinhalte                                       | <p><b>Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trag- und Verformungserhalten von Spannbetonbauteilen</li> <li>• Zentrisch vorgespannter Stab <ul style="list-style-type: none"> <li>–sofortiger Verbund</li> <li>–nachträglicher Verbund</li> </ul> </li> <li>• Exzentrisch vorgespannter Stab <ul style="list-style-type: none"> <li>–sofortiger Verbund</li> <li>–nachträglicher Verbund</li> </ul> </li> <li>• Vorspannung äußerlich statisch bestimmter Systeme</li> <li>• Spannkraftverlust infolge Reibung</li> <li>• Spannkraftverlust infolge Kriechen und Schwinden des Betons</li> <li>• Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eintragung konzentrierter Kräfte</li> <li>• Vorspannung ohne Verbund</li> </ul> <b>Asphalttechnologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Bitumen</li> <li>• Chemischer und struktureller Aufbau von Bitumen</li> <li>• Prüfverfahren zur Ansprache der Bitumeneigenschaften</li> <li>• Alterungsverhalten</li> <li>• Additive für Bitumen</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen Bitumen und Gestein</li> <li>• Konzeption von Asphaltmischgut</li> <li>• Innovative Asphaltmischgutsorten</li> <li>• Baustoffe für Brückenbeläge</li> <li>• Statistische Auswertung von Baustoffprüfungen mittels Excel</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau, Asphalttechnologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Projektlernen, Gruppenarbeit, Laborpraktikum, Vorführübung, Hausübungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | VL Straßenbautechnik (Modul Straßenbau und -entwurf), Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I, Massivbau – Konstruktionen, Geotechnik, Baustatik I+II, Werkstoffe des Bauwesens I, Mathematik I+II, Technische Mechanik I+II, Baukonstruktion (inklusive Darstellungstechnik), Massivbau – Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Studienleistungen                                                   | Hausübungen zum Thema Spannbetonbau (30–60 Stunden)<br>2 Laborübungen zum Thema Asphalttechnologie:<br>„Bitumenpraktikum“ – Seminarvortrag (ca. 20 h)<br>"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                                 | Modulprüfung, bestehend aus Teilklausur "Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau" (90 min) sowie mündl. Prüfung „Asphalttechnologie“ (30 min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Anzahl Credits für das Modul                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Modulverantwortliche/r                           | Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehrende des Moduls                              | Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer, Prof. Dr. -Ing. Ekkehard Fehling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Medienformen                                     | Beamer, Tafel, Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatur                                        | <p><b>Teilmodul Massivbau – Einführung in den Spannbetonbau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehlhorn, Fehling, Jahn, Kleinhenz: Bemessung von Betonbauten im Hoch- und Industriebau, Verlag Ernst &amp; Sohn, ISBN 3-433-02854-0</li> <li>• DIN EN 1992-1-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau. Januar 2011</li> <li>• DIN EN 1992-1-1/NA: Nationaler Anhang zum Teil 1-1. April 2013</li> <li>• DAfStb-Heft 600: Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2). ISBN 978-3-410-65218-2</li> <li>• Konrad Zilch, Gerhard Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer-Verlag, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin, Heidelberg, 2010. ISBN 978-3-540-70637</li> </ul> <p><b>Teilmodul Asphalttechnologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hutschenreuther, Wörner: Asphalt im Straßenbau. Kirschbaum Verlag. ISBN 9783781219502</li> </ul> |

## 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 |

Eines der drei Module SP I, SP II oder SP III kann durch ein Schwerpunktmodul eines anderen Schwerpunktes ersetzt werden, wenn eine sinnvolle Kombination gewählt wird. Voraussetzung ist der rechtzeitige Nachweis des Beratungsangebots zur Studienplanung gemäß § 7, Abs. 7 der Fachprüfungsordnung.

Folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen stellen eine sinnvolle Ergänzung des Schwerpunkts dar:

- Arbeitssicherheit im Baubetrieb
- Marketing und Vertrieb im Bauwesen
- Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft
- Technisches Englisch
- Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens
- Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt
- Projektmanagement
- Umweltwissen, Umweltwahrnehmung, Umweltverhalten
- Landschafts- und Naturschutzrecht

**SP Werk I Angewandte Werkstofftechnologie**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Werk I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrinhalte                                       | <p>Angewandte Werkstofftechnologie</p> <p>In diesem ersten Teilmodul wird an baupraktischen Beispielen u.a. vertieft eingegangen auf die normgemäßen und die zusätzlichen praktischen Anforderungen an den Entwurf, die Herstellung und die Anwendung von Beton. Inhalte sind u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalt und rechtliche Bedeutung der normergänzenden Richtlinien des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton, ZTVen des BMVBW etc.</li> <li>• Zielsichere Auswahl und Ausschreibung von Neubau- und Instandsetzungsmaßnahmen mit Beton</li> <li>• Beton mit besonderen Eigenschaften (mit hohem Widerstand gegen chemischen und physikalischen Angriff, mit hohem Frost- und Tausalzwiderstand) sowie Beton mit Zusatzmittel und Zusatzstoffen</li> <li>• Regelungen für die Bauausführung (DIN 1045-3), insb. Transport, Verarbeitung, Schalung, Schutz und Nachbehandlung</li> <li>• Konformitätskontrolle und Qualitätssicherung nach DIN 1045-2 und DIN 1045-4 (Fertigteile)</li> <li>• Häufige stofflich und konstruktiv bedingte Bauschäden und ihre Vermeidung.</li> </ul> |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Themen sind Sonderbetone wie z.B. erdfeuchter Beton für Betonwaren, Einpressmörtel, Selbstverdichtender Beton sowie Hoch- und Ultra-Hochfester Beton und die Nachhaltigkeit von Betonbauwerken.</li> </ul> <p>Betontechnologie</p> <p>An praktischen Beispielen und durch Laborübungen wird näher eingegangen auf die:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Herstellung und Prüfung der Frisch- und Festbetoneigenschaften von Beton im Labor</li> <li>• Wirkungsweise, Anwendung und Leistungsfähigkeit von zerstörungsfreien Prüfverfahren im Labor und auf Baustellen</li> <li>• zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren auf Baustellen</li> <li>• Qualitätssicherung und Überwachung von Baustoffen</li> <li>• Instandsetzung von Betonbauwerken (Werkstoffe, Instandsetzungsplanung, Ausführung, Qualitätssicherung)</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Angewandte Werkstofftechnologie<br>Betontechnologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vorlesung, Übung, Praktische Laborübungen, Exkursionen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen<br>Masterstudiengang Bauingenieurwesen<br>Teil des E-Scheins (Nachw. Erweiterter betontechnologischer Kenntnisse) des Deutschen Beton- und Bautechnikvereins                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Baustellenpraktikum<br>Grundlagen konstruktiven Ingenieurbaus Werkstoffe des Bauwesens 1+2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                  |                                                             |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Studentischer Arbeitsaufwand                     | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>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                                                           |
| Modulverantwortliche/r                           | Prof. Dr. Bernhard Middendorf                               |
| Lehrende des Moduls                              | Prof. Dr. Bernhard Middendorf, Dipl. -Ing. Justyna Janowski |
| Medienformen                                     | Vortrag, Beamer                                             |
| Literatur                                        | Literaturliste jeweils aktuell                              |

**SP Werk II Bauen mit anorganischen Bindemitteln**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Werk II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrinhalte                                       | <p>Inhalte der Vorlesung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische und physikalische Grundlagen anorg. Bindemittel</li> <li>• Arten und Wirkungsweise von Zusatzstoffen und bauchemischen Zusatzmitteln zur Steuerung der Eigenschaften von Baustoffen ( Verflüssiger, Fließmittel, Erstarrungs- und Erhärtungsbeschleuniger und -verzögerer, Wasserretentionsmittel, Kunststoffdispersionen, Microsilica, Nanopartikel etc.)</li> <li>• Gefügestrukturen von Werkstoffen im Mikro- und Nanomaßstab</li> <li>• Physikalische und chemische Optimierung von Bindemitteln, Mörteln und Betonen (Packungsdichte, chem. Widerstand etc.)</li> <li>• Selbstverdichtender, hochfester und Ultra-hochfester Beton, Beton mit hohem Säurewiderstand.</li> <li>• Verwendung von Nanopartikeln im Bauwesen</li> <li>• Smart Materials: Baustoffe mit Zusatzeigenschaften (Schadstoffkatalyse, Selbstreinigung, Wärme- und Kältere regulierung etc.).</li> <li>• Umweltverträglichkeit von Beton und anderen Werkstoffen</li> </ul> <p>Im Anschluß an diese Vorlesung soll in der vorlesungsfreien Zeit ein Konzept für ein Exponat/Demonstrator erstellt werden. Hierbei werden gezielt Werkstoffe, basierend auf anorganischen Bindemitteln gewählt, welche der entsprechenden Anwendung zutreffend ist, als Beispiel sei</p> |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | hier ein Betonkanu oder Ideenexponate genannt. In Kleingruppen (bis 4 Personen) wird von den Studierenden ein Konzept für die Umsetzung eines Demonstrators entwickelt. In regelmäßiger Absprache mit Mentoren (Dozenten, WiMis) und Vorversuchen im Labor wird dieses Konzept verfeinert und zum Abschluss der vorlesungsfreien Zeit im Rahmen eines Workshops von den Studierenden präsentiert. Im Anschluß besteht die Möglichkeit diese Konzepte im Rahmen des Bachelorprojektes umzusetzen. |
| Titel der Lehrveranstaltungen                                       | Anorganische Bindemittel und Zementchemie<br><br>Bauen mit anorganischen Bindemitteln                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehr-/ Lernformen                                                   | Vortrag, Workshops und Gruppenarbeit, praktische Studien im Labor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Verwendbarkeit des Moduls                                           | Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen<br><br>Masterstudiengang Bauingenieurwesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dauer des Angebotes des Moduls                                      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls                                 | Jedes Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sprache                                                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Werkstoffe des Bauwesens I<br><br>Grundlagen konstruktiven Ingenieurbaus und Werkstoffe des Bauwesens II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Anorganische Bindemittel und Zementchemie<br><br>Präsenzzeit: 30 Stunden<br><br>Selbststudium: 90 Stunden<br><br>Bauen mit anorganischen Bindemitteln:<br><br>Präsenzzeit: 15 Stunden<br><br>Selbststudium: 75 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Studienleistungen                                                   | Testat (60 min.) im Teilmodul Anorganische Bindemittel und Zementchemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                              |                                                                                                   |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsleistung             | Präsentation im Teilmodul Bauen mit anorganischen Bindemitteln                                    |
| Anzahl Credits für das Modul | 6                                                                                                 |
| Modulverantwortliche/r       | Dr. phil. nat. Alexander Wetzel                                                                   |
| Lehrende des Moduls          | Dr. phil. nat. Alexander Wetzel, Prof. Dr. Bernhard Midden-<br>dorf, Dipl. -Ing. Justyna Janowski |
| Medienformen                 | Vortrag, Beamer                                                                                   |
| Literatur                    | Literaturliste jeweils aktuell                                                                    |

**SP Werk III Naturwerksteine und organische Werkstoffe**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nummer/Code                                       | SP Werk III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Modulname                                         | Naturwerksteine und organische Werkstoffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Art des Moduls                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lernergebnisse, Kompetenzen (Qualifikationsziele) | <p><b>Naturwerksteine</b></p> <p>Den Studierenden soll die Vielfaltigkeit 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehrinhalte                                       | <p><b>Naturwerksteine</b></p> <p>Einsatz von Naturwerksteinen im Bauwesen → allg. Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturwerksteine im geologischen Rahmen mit den spezifischen Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Paläographischer Überblick</li> <li>○ Regionalgeologischer Überblick</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kornform und Porenraum</li> <li>○ Magmatische Gesteine</li> <li>○ Sedimentite</li> <li>○ Metamorphite</li> <li>○ Einsatzgebiete und Befestigungstechnik</li> <li>○ Maßnahmen zur Steinkonservierung</li> </ul> <p>Mehrere kurze Exkursionen (Walking-Tours) zu Einsatzgebieten im regionalgeographischen Raum</p> <p><b>Kunststoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau</li> <li>• Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen</li> <li>• Festigkeits- und Verformungsverhalten</li> <li>• physikalische Eigenschaften</li> <li>• chemische Beständigkeit</li> <li>• Alterungs- und Witterungsverhalten</li> <li>• Besonderheiten in der Anwendung und Applikation von Kunststoffen bei Neubau und Instandsetzung</li> <li>• Kunststoffschäden und ihre Vermeidung</li> </ul> <p><b>Bituminöse Baustoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Bitumen</li> <li>• Chemischer und struktureller Aufbau von Bitumen</li> <li>• Prüfverfahren zur Ansprache der Bitumeneigenschaften</li> <li>• Alterungsverhalten</li> <li>• Additive für Bitumen</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen Bitumen und Gestein</li> </ul> |
| Titel der Lehrveranstaltungen       | <p>Naturwerksteine im Bauwesen</p> <p>Kunststoffe und bituminöse Werkstoffe im Bauwesen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lehr-/ Lernformen                   | Vortrag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verwendbarkeit des Moduls           | <p>Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen</p> <p>Masterstudiengang Bauingenieurwesen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Dauer des Angebotes des Moduls      | Ein Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Häufigkeit des Angebotes des Moduls | Jedes Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sprache                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul | Werkstoffe des Bauwesens I + II<br><br>Grundlagen konstruktiven Ingenieurbaus und Werkstoffe des Bauwesens 2<br><br>Bauen mit anorganischen Bindemitteln und Angewandte Werkstofftechnologie |
| Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul                          | Bestandene Module Mathematik I, Mathematik II, Mechanik I und Mechanik II                                                                                                                    |
| Studentischer Arbeitsaufwand                                        | Präsenzzeit: 60 Stunden<br>Selbststudium: 120 Stunden                                                                                                                                        |
| Studienleistungen                                                   | Testat (60 min.) über VL Kunststoffe<br><br>Hausübung (30–60 Stunden) zu Bituminöse Baustoffe                                                                                                |
| Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung                    | –                                                                                                                                                                                            |
| Prüfungsleistung                                                    | Klausur (60 min.) oder Fachgespräch (30min.) Naturwerksteine                                                                                                                                 |
| Anzahl Credits für das Modul                                        | 6                                                                                                                                                                                            |
| Modulverantwortliche/r                                              | Prof. Dr. Bernhard Middendorf                                                                                                                                                                |
| Lehrende des Moduls                                                 | Prof. Dr. Bernhard Middendorf, Dr. -Ing. Konrad Mollenhauer                                                                                                                                  |
| Medienformen                                                        | Vortrag, Beamer, Tafel, Overheadprojektor                                                                                                                                                    |
| Literatur                                                           | Skipt zur Vorlesung                                                                                                                                                                          |

## Änderungen nach Reakkreditierung

Ergänzung bzw. Aktualisierung der Modulbeschreibungen „Arbeitsrecht in der Bauwirtschaft“, „Bauordnungsrecht“, „Privates Baurecht“ und „Machen! Experimente in der Ideenwerkstatt“ aus dem Bereich Schlüsselqualifikationen (10.06.14).

Einführung einer verpflichtenden Studienleistung als Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfungsleistung in den Modulen PG IX „Baustatik I“ und PH I „Baustatik II“ (Studienausschuss Februar 2015, Umlaufverfahren).

Einführung einer verpflichtenden Studienleistung als Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfungsleistung im Modul PH IX „Verkehr – Grundlagen“ (Studienausschuss 05. Mai 2015).

Redaktionelle Präzisierung im Modul SP Kons III „Stahl- und Verbundbau“: Der Begriff „Werkhalle“ wird ersetzt durch den allgemeiner gefassten Begriff „Hausübung“ (10.06.2015).

Redaktionelle Präzisierung (Zuordnung zu den jeweiligen Lehrveranstaltungen) der Studien- und Prüfungsleistungen in den Modulen SP Werk II „Bauen mit anorganischen Bindemitteln“ und SP Werk III „Naturwerksteine und organische Werkstoffe“ (24.06.2015).

Redaktionelle Änderung im Modul PG XIII „Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I“: Anpassung des Semesters an den Musterstudienplan (November 2015).

Redaktionelle Änderungen in den Modulen SP Kons I und SP Kons II: SP Kons I wird künftig gemäß Musterstudienplan im Sommersemester angeboten, SP Kons II dafür im Wintersemester. Das Teilmodul „Einführung in den Spannbetonbau“ (SP Kons I) wird in der ersten Semesterhälfte an zwei Terminen pro Woche angeboten; in der zweiten Semesterhälfte findet an diesen Terminen die Lehrveranstaltung „Spannbeton-Konstruktion“ des M.Sc.-Studiengangs statt (November 2015).

Redaktionelle Änderungen des Modulverantwortlichen sowie in den Bereichen Lernergebnisse, Lehrinhalte, Medienformen im Modul PG XII „Bauinformatik (Grundlagen der Informatik)“ aufgrund der Neubesetzung des Fachgebiets (November 2015).

Tausch von Studien- und Prüfungsleistung im Wahlpflichtmodul „SP Was I Klärschlammbehandlung / Ingenieurhydrologie“ (Studienausschuss 26. Januar 2016).

Änderung der Angebotshäufigkeit im Wahlpflichtmodul „SP Stra III Verkehrswegebau – Aufbauwissen“: Das Modul wird regelmäßig im Sommer- statt im Wintersemester angeboten (Studienausschuss 10. Februar 2016)

Inhaltliche Neufassung des Moduls SP Bau II „Modellbasierte Arbeitsweise im Baubetrieb“ (vormals „IT-Anwendungen im Baubetrieb“) aufgrund des Wechsels des Modulverantwortlichen unter Beibehalt der Studien- und Prüfungsleistungen (Studienausschuss 27. April 2016)

Ergänzung der Lehrveranstaltung „Schlüssel-Seminar (Schlüsselkompetenzorientiertes Service Learning)“ in der Aufzählung beispielhafter Veranstaltungen im Rahmen des Moduls „Schlüsselqualifikationen“ (Studienausschuss 27. April 2016)

Reduzierung der Dauer der Klausur als Prüfungsleistung im Pflichtmodul PG V „Hydromechanik und Mechanik III“ von 90 auf 60 Minuten (Studienausschuss 29. Juni 2016)

Das Wahlpflichtmoduls E Bau I „IT-unterstütztes Prozess- und Produktmanagement“ aus dem Ergänzungsbereich der Vertiefung Baubetrieb und Baumanagement des Masterstudiengangs ist jetzt auch als Schlüsselqualifikation im Bachelorstudiengang wählbar (Studienausschuss 29. Juni 2016)

In der Modulbeschreibung des Moduls PG VII „Baukonstruktion I / Darstellungstechnik“ wird unter der Rubrik „Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung“ die Passage „Darstellungstechnik / CAD: anerkannte Hausübungen in Darstellungstechnik / CAD“ gestrichen (Studienausschuss 23.11.2016).

In der Modulbeschreibung des Moduls PH II „Baubetrieb“ wird die Rubrik „Prüfungsleistung“ um die Option E-Klausur erweitert in „Klausur oder E-Klausur (180 min.)“ (Studienausschuss 23.11.2016).

Die Modulbeschreibung PH XII „Bachelorprojekt“ wird hinsichtlich der Lernergebnisse und der Lernformen redaktionell so überarbeitet, dass neben der Absolvierung als Projektarbeit in einer studentischen Kleingruppe auch die Absolvierung als Einzelarbeit ermöglicht wird (Studienausschuss 23.11.2016).

Das neue Wahlpflichtmodul „Umweltpraxis (SQ)“ wird in den Bereich Schlüsselqualifikationen aufgenommen (Studienausschuss 18.01.2017).

Redaktionelle Präzisierung im Modul „Schlüsselqualifikationen“: Es können nur benotete Leistungsnachweise eingebracht werden, da die Schlüsselqualifikationen einen Teil der Gesamtnote bilden (Studienausschuss 07.06.2017).

Die Vorlesungen im Modul „Schlüsselqualifikationen“: „Privates Baurecht“, „Arbeitssicherheit im Baubetrieb“, „Bauordnungsrecht“ sowie „Marketing und Vertrieb im Bauwesen“ können aus inhaltlichen Gründen erst ab dem 4. Fachsemester gehört werden (Studienausschuss 07.06.2017).

Ergänzung der Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls „Nachhaltiges Ressourcenmanagement“ im Bereich der Schlüsselqualifikationen (Studienausschuss Umlauf Sommer 2017).

Löschung der beiden Lehrveranstaltungen „Privates Baurecht“ und „Bauordnungsrecht“ aus dem Katalog des Wahlpflichtmoduls „Schlüsselqualifikationen“ (15.11.2017)

Redaktionelle Korrekturen und Ergänzung der Literaturliste im Modul SP Kons III „Stahl- und Verbundbau“ (12.04.2018)

Im Wahlpflichtmodul SB Bau III „Steuerung der Projektabwicklung (BBW 3) und Privates Baurecht“ kann ab dem WS 2018/19 alternativ zum bisherigen Teilmodul „Privates Baurecht“ das Teilmodul „IT-gestützte Ausschreibung und Kalkulation von Bauleistungen“ gewählt werden (Studienausschuss 30.05.2018)

Ergänzung des Wahlpflichtbereichs Schlüsselqualifikationen um die Module „Grundlagen des Projektmanagements (PM1)“ und „Grundlagen des Projektmanagements (PM2)“ (Studienausschuss 30.05.2018)

Redaktionelle Aktualisierung des Moduls SP Bau I "Bauverfahrenstechnik und Schalungstechnik" aufgrund des Wechsels eines Dozenten (09.07.2018).

Redaktionelle Aktualisierung der Module PH VIII "Siedlungswasserwirtschaft – Grundlagen", "Umweltpraxis (SQ)" und SP Was III "Siedlungswasserwirtschaft Aufbauwissen" infolge Ruhestand Prof. Frechen zum 30.09.2018.

Redaktionelle Aktualisierung des Moduls PG V „Hydromechanik und Mechanik III“ infolge Ruhestand Prof. Koch zum 30.09.2018.

Redaktionelle Aktualisierung der Module PG VII „Baukonstruktion I / Darstellungstechnik“, PG XII „Bauinformatik (Grundlagen der Informatik)“ und SP Bau II „Modellbasierte Arbeitsweise im Baubetrieb“ infolge Ausscheiden Prof. Sharmak zum 30.09.2018.

Neufassung des Moduls SP Was I "Grundlagen der Hydrologie", Prof. Gaßmann, vormals „Klärschlammbehandlung/Ingenieurhydrologie“, infolge Ruhestand Prof. Koch zum 30.09.2018 (Studienausschuss vom 16.01.2019).

Redaktionelle Aktualisierung des Wahlpflichtmoduls SP Ver II „Verkehrsplanung“: Umbenennung des Modulnamens in „Methoden der Verkehrsplanung“, Umbenennung der Lehrveranstaltung „Verkehrserhebungen“ in „Verkehrserhebungen und Datenmanagement“, Kürzung der Dauer der mündlichen Prüfung.

Redaktionelle Aktualisierung des Moduls PH VIII „Siedlungswasserwirtschaft – Grundlagen“: Streichung der empfohlenen Voraussetzungen, Aktualisierung einer Literaturangabe.

Redaktionelle Aktualisierung des Moduls SP Stra III „Verkehrswegebau – Aufbauwissen“, Bewertung des Teilmoduls Asphalttechnologie (Studienausschuss 05.06.2019)

Redaktionelle Aktualisierung des Moduls PG V „Hydromechanik und Mechanik III“: Neuer Lehrender im Teilmodul Hydromechanik 1.

Redaktionelle Aktualisierung des Moduls „Grundlagen des Projektmanagements (PM 2)“: Lehrinhalte und Literaturverzeichnis.

Streichung der Hausarbeit als verpflichtender Studienleistung im Modul PH VII „Wasserbau und Wasserwirtschaft – Grundlagen“ (Studienausschuss 28.02.2020).

Redaktionelle Änderung im Abschnitt „Lernergebnisse, Kompetenzen“ des Pflichtmoduls PG IV „Mechanik II“ (Studienausschuss 28.02.2020).

Eines der drei Module SP I, SP II oder SP III in den jeweils gewählten Schwerpunkten gemäß § 7, Abs. 5 der Fachprüfungsordnung kann durch ein Schwerpunktmodul eines anderen Schwerpunktes ersetzt werden, wenn eine sinnvolle Kombination gewählt wird. Voraussetzung ist der rechtzeitige Nachweis des Beratungsangebots zur Studienplanung gemäß § 7, Abs. 7 der Fachprüfungsordnung (Studienausschuss 28.02.2020).

|                  |
|------------------|
| PO-Änderung 2020 |
|------------------|

Wegfall des Pflichtmoduls PH II „Baubetrieb“

Wegfall des Pflichtmoduls PH IV „Baubetriebswirtschaft“ und Neufassung im Modul PH IV „Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb I“

Hinzufügen eines Wahlpflichtmoduls „Ergänzung Grundlagen“: Beschreibung des Containermoduls und Einfügen zweier Modulblätter „Grundlagen Bauwirtschaft und Baubetrieb II / Grundlagen BIM“ sowie „Statistik“ als Wahlmöglichkeiten innerhalb dieses Moduls

Wegfall des Pflichtmoduls PH XII „Bachelorprojekt“ und Einordnung in den Wahlpflichtkanon

Erweiterung des Wahlpflichtbereiches „Schlüsselqualifikationen“ von 12 auf 15 Credits

Wegfall des Pflichtmoduls PG V „Hydromechanik und Mechanik III“, dafür hinzugefügt: Pflichtmodul PG V „Mechanik III“ und Pflichtmodul PG XIV „Hydromechanik“

---

Ergänzung des Wahlpflichtbereichs Schlüsselqualifikationen um das Modul „Konstruktiver Entwurf“ (Studienausschuss 15.07.2020).