

FACHBEREICH BAU- UND UMWELTINGENIEURWESEN

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences



**MODULHANDBUCH
BACHELORSTUDIENGANG
UMWELTINGENIEURWESEN**

(Prüfungsordnung 2018)

Wintersemester 2024/2025

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Einleitung | V |
| 1 Studienverlaufsplan | V |
| 2 Kompetenzentwicklung | X |
| 1 Module im ersten Studienjahr | 1 |
| 1.1 Modul Mathematik 1 – Vektorrechnung, Lineare Algebra und Analysis | 2 |
| 1.2 Modul Mathematik 2 – Integralrechnung, Analysis im \mathbb{R}^2 und DGLn | 3 |
| 1.3 Modul Technische Mechanik 1 | 4 |
| 1.4 Modul Technische Mechanik 2 | 5 |
| 1.5 Modul Bauinformatik | 6 |
| 1.6 Modul CAD und Vermessung | 7 |
| 1.6.1 Lehrveranstaltung CAD | 8 |
| 1.6.2 Lehrveranstaltung Vermessungskunde | 8 |
| 1.7 Modul Baustoffkunde | 9 |
| 1.8 Modul Umwelttechnik 1 – Nachhaltigkeit, Ressourcen und Schadstoffe | 10 |
| 1.9 Modul Naturwissenschaften 1 – Chemie | 11 |
| 1.10 Modul Naturwissenschaften 2 – Physik | 12 |
| 1.11 Modul Nachhaltigkeit, Klimawandel und Klimaschutz | 13 |
| 1.12 Modul Geologie und Georessourcen | 14 |
| 2 Module im zweiten Studienjahr | 15 |
| 2.1 Modul Bauphysik 1 – Grundlagen Schall, Wärme, Feuchte | 16 |
| 2.2 Modul Bodenmechanik U | 17 |
| 2.3 Modul Grundbau U – Erdbau und Verbundkonstruktionen in der Geotechnik | 18 |
| 2.4 Modul Wasser 1 – Grundlagen des Wasserbaus und der Hydrologie | 19 |
| 2.5 Modul Wasser 2 – Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft | 20 |
| 2.6 Modul Bau und Betrieb von Verkehrsanlagen | 21 |
| 2.7 Modul Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen | 22 |
| 2.8 Modul Planungs-, Bau- und Umweltrecht | 23 |
| 2.9 Modul Laborpraktikum | 24 |
| 2.10 Modul Thermodynamik | 25 |
| 2.11 Modul Regelungs-, Steuerungs- und Messtechnik | 26 |
| 2.12 Modul Grundlagen Prozess- und Verfahrenstechnik | 27 |
| 3 Module im dritten Studienjahr | 29 |
| 3.1 Modul Geoinformationssysteme | 30 |
| 3.2 Modul Numerische Mathematik | 31 |
| 3.3 Modul Technische Hydromechanik | 32 |
| 3.4 Modul Wasserbau | 33 |
| 3.5 Modul Ingenieurhydrologie | 34 |
| 3.6 Modul Landschafts- und Stadtökologie | 35 |
| 3.7 Modul Planung der Kanalisation | 36 |
| 3.8 Modul Gewässerschutz durch Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlung | 37 |
| 3.9 Modul Energietechnik 1 – Geothermische Energiesysteme | 38 |
| 3.10 Modul Energietechnik 2 – Erneuerbare Energien und Energieversorgung | 39 |
| 3.11 Modul Energietechnik 3 – Bioenergie | 40 |
| 3.12 Modul Verkehrssysteme und Verkehrskonzepte | 41 |
| 3.13 Modul Methoden der Verkehrsplanung | 42 |
| 3.14 Modul Stadt-, Raum- und Umweltplanung | 43 |
| 3.15 Modul Nachhaltige Mobilität | 44 |
| 3.16 Modul Verkehrssteuerung | 45 |
| 3.17 Modul EDV-Programme im Verkehrswesen | 46 |
| 3.18 Modul Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe | 47 |
| 3.19 Modul Bauphysik 2 – Schall- und Wärmeschutz | 48 |
| 3.20 Modul Grundlagen der Gebäudeenergietechnik | 49 |
| 3.21 Modul Brandschutz | 50 |
| 3.22 Modul Umwelttechnik 2 – Industrielle Umwelttechnik | 51 |
| 3.23 Modul Umwelttechnik 3 – Kreislaufwirtschaft | 52 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.24 | Modul Ökosysteme - Wasser-Boden-Luft | 53 |
| 3.25 | Modul Stadtbauphysik und Klimaanpassung | 54 |
| 3.26 | Modul Gebäudeenergiekonzepte | 55 |
| 3.27 | Modul Ressourceneffizienz | 56 |
| 3.28 | Modul Projektseminar 1 | 57 |
| 3.29 | Modul Projektseminar 2 | 58 |
| 3.30 | Modul Messtechnik mit Laborübungen | 59 |
| 3.31 | Modul Schlüsselkompetenzen 1 | 60 |
| 3.32 | Modul Technisches Englisch | 61 |
| 3.33 | Modul Business English | 62 |
| 4 | Module im vierten Studienjahr | 63 |
| 4.1 | Modul Praxisphase | 64 |
| 4.2 | Modul Bachelorarbeit und Kolloquium | 65 |

Einleitung

1 Studienverlaufsplan

Der hier aufgeführte Studienverlaufsplan dient der Orientierung von Studierenden und ist nicht verbindlich. Maßgebend ist in jedem Fall die Studienprüfungsordnung und der dort beigefügte Studienverlaufsplan.

Für alle Module dieses Studiengangs gilt: Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten sind mindestens mit "ausreichend" bewertete Prüfungsleistungen und, sofern ein Testat vorgesehen ist, das Erlangen des Testats.

1. Studienjahr

Im ersten Studienjahr werden wichtige Grundfertigkeiten des Umweltingenieurwesens erlernt. Dies beinhaltet zunächst wissenschaftliche und fachliche Grundlagen, wie beispielsweise Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technische Mechanik und Baustoffkunde. Darüber hinaus befassen sich die Studierenden aber auch bereits mit den Themen Nachhaltigkeit, Klimawandel und Klimaschutz und Umwelttechnik, so dass sie schon in dieser frühen Studienphase einen direkten Praxisbezug herstellen können.

Pflichtmodule des 1. Studienjahres

| Pflichtmodule | 1. Semester (WiSe) | 2. Semester (SoSe) |
|--|--------------------|--------------------|
| | LP | LP |
| Mathematik 1 – Vektorrechnung, Lineare Algebra und Analysis | 5 | |
| Mathematik 2 – Integralrechnung, Analysis im \mathbb{R}^2 und DGLn | | 5 |
| Technische Mechanik 1 | 5 | |
| Technische Mechanik 2 | | 5 |
| Bauinformatik | 5 | |
| Umwelttechnik 1 – Nachhaltigkeit, Ressourcen und Schadstoffe | | 5 |
| Geologie und Georessourcen | | 5 |
| CAD und Vermessung | | 5 |
| Naturwissenschaften 1 – Chemie | 5 | |
| Naturwissenschaften 2 – Physik | | 5 |
| Baustoffkunde | 5 | |
| Nachhaltigkeit, Klimawandel und Klimaschutz | 5 | |
| Summe des Angebots | 30 | 30 |

2. Studienjahr

Im zweiten Studienjahr lernen die Studierenden verschiedene Disziplinen des Umweltingenieurwesens kennen. Es werden die Grundlagen der Bodenmechanik und der Fluidmechanik, der Thermodynamik und der Werkstoffkunde erarbeitet. Des Weiteren beinhaltet es Module zu den Themen Wasserwirtschaft, Verkehrswesen, Prozess- und Verfahrenstechnik und Umweltrecht. Begleitend wird im 4. Semester ein Laborpraktikum durchgeführt.

Pflichtmodule des 2. Studienjahres

| Pflichtmodule | 3. Semester (WiSe) LP | 4. Semester (SoSe) LP |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Bauphysik 1 - Grundlagen Schall, Wärme, Feuchte | 5 | |
| Bodenmechanik U | 5 | |
| Grundbau U - Erdbau und Verbundkonstruktionen in der Geotechnik | | 5 |
| Wasser 1 - Grundlagen des Wasserbaus und der Hydrologie | 5 | |
| Wasser 2 - Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft | | 5 |
| Bau und Betrieb von Verkehrsanlagen | 5 | |
| Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen | | 5 |
| Planungs-, Bau- und Umweltrecht | 5 | |
| Laborpraktikum | | 5 |
| Thermodynamik | 5 | |
| Regelungs-, Steuerungs- und Messtechnik | | 5 |
| Grundlagen Prozess- und Verfahrenstechnik | | 5 |
| Summe des Angebots | 30 | 30 |

3. Studienjahr

Im dritten Studienjahr existiert neben den Basismodulen (Pflichtfächer) ein breites Angebot an Wahlmodulen, so dass sich die Studierenden gemäß ihrer Interessen vertiefen können. Hier kann entweder eine Profilbildung im Sinne klassischer Vertiefungsrichtungen erfolgen, oder es wird ein generalistischer Ansatz verfolgt und auf das ganze Modulspektrum zurückgegriffen.

Pflichtmodule des 3. Studienjahres

| Pflichtmodule | 5. Semester (WiSe) LP | 6. Semester (SoSe) LP |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Geoinformationssysteme | 5 | |
| Projektseminar 1 | | 5 |
| Schlüsselkompetenzen 1 ¹ | 5 | 5 |
| Summe des Angebots | 10 | 10 |

¹ Das Modul „Schlüsselkompetenzen 1“ kann entweder im Sommersemester oder im Wintersemester belegt werden.

Wahlpflichtmodule des 3. Studienjahres im Studienprofil Urbane Infrastruktur

Bei dem Studienprofil Urbane Infrastruktur steht das System Mensch-Umwelt-Stadt im Vordergrund. Urbane Gebiete werden in Zukunft eine noch zentralere Rolle bei der gesellschaftlichen Entwicklung einnehmen. Neben der Bereitstellung der notwendigen technischen Infrastruktur muss bei der Planung von urbanen Gebieten besonderer Wert auf Nachhaltigkeit und ein Gleichgewicht zwischen Stadtökologie, urbaner Nutzung und Schutz der Gesellschaft vor negativen Einwirkungen (Lärm, Luftverschmutzung, Sturm, Starkregen/Hochwasser) gelegt werden. Das Studienprofil Urbane Infrastruktur stellt sich diesen Herausforderungen und greift insbesondere die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen zu nachhaltigen Städten (Nr. 11) und einer zukunftsfähigen Infrastruktur (Nr. 9) auf.

| Wahlpflichtmodule | 5. Semester (WiSe) LP | 6. Semester (SoSe) LP |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Numerische Mathematik | 5 | |
| Technische Hydromechanik | 5 | |
| Wasserbau | | 5 |
| Ingenieurhydrologie | | 5 |
| Landschafts- und Stadtökologie | 5 | |
| Planung der Kanalisation | 5 | |
| Gewässerschutz durch Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlung | | 5 |
| Verkehrssysteme und Verkehrskonzepte | 5 | |
| Methoden der Verkehrsplanung | | 5 |
| Stadt-, Raum- und Umweltplanung | 5 | |
| Nachhaltige Mobilität | 5 | |
| Verkehrssteuerung | 5 | |
| EDV-Programme im Verkehrswesen | | 5 |
| Immissionsschutz - Lärmschutz und Luftschadstoffe | | 5 |
| Umwelttechnik 2 - Industrielle Umwelttechnik | 5 | |
| Umwelttechnik 3 - Kreislaufwirtschaft | | 5 |
| Ökosysteme - Wasser-Boden-Luft | | 5 |
| Ressourceneffizienz | | 5 |
| Messtechnik mit Laborübungen | 5 | |
| Summe des Angebots | 50 | 45 |

Wahlpflichtmodule des 3. Studienjahres im Studienprofil Bauen & Energie

Das Studienprofil Bauen & Energie adressiert die gesellschaftlichen Herausforderungen, die mit einer nachhaltigen Energieversorgung verbunden sind. Dabei geht es nicht nur um Konzepte zur Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung aus erneuerbaren Energien, sondern auch um das Erkennen von Energieeinsparpotenzialen und eine effiziente Nutzung der Ressourcen. Das Ziel besteht darin, mit verantwortungsvollem Handeln die Lebensqualität zu steigern und gleichzeitig das Klima zu schonen. Das Studienprofil Bauen & Energie greift damit insbesondere die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen zur Energieversorgung (Nr. 7) und zum Klimaschutz (Nr. 13) auf.

| Wahlpflichtmodule | 5. Semester (WiSe) LP | 6. Semester (SoSe) LP |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Numerische Mathematik | 5 | |
| Landschafts- und Stadtökologie | 5 | |
| Energietechnik 1 – Geothermische Energiesysteme | 5 | |
| Energietechnik 2 – Erneuerbare Energien und Energieversorgung | | 5 |
| Energietechnik 3 – Bioenergie | | 5 |
| Stadt-, Raum- und Umweltplanung | 5 | |
| Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe | | 5 |
| Bauphysik 2 – Schall- und Wärmeschutz | 5 | |
| Grundlagen der Gebäudeenergietechnik | 5 | |
| Brandschutz | 5 | |
| Umwelttechnik 2 – Industrielle Umwelttechnik | 5 | |
| Umwelttechnik 3 – Kreislaufwirtschaft | | 5 |
| Ökosysteme – Wasser-Boden-Luft | | 5 |
| Ressourceneffizienz | | 5 |
| Messtechnik mit Laborübungen | 5 | |
| Summe des Angebots | 45 | 30 |

Ergänzende Wahlpflichtmodule des 3. Studienjahres

| Wahlpflichtmodule | 5. Semester (WiSe) LP | 6. Semester (SoSe) LP |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Stadtbauphysik und Klimaanpassung | | 5 |
| Gebäudeenergiekonzepte | | 5 |
| Projektseminar 2 ¹ | 5 | |
| Technisches Englisch ¹ | 5 | 5 |
| Business English ¹ | 5 | 5 |
| Summe des Angebots | 15 | 20 |

¹ Von den Modulen „Projektseminar 2“, „Technisches Englisch“ und „Business English“ kann nur eines gewählt werden.

7. Semester

Das 7. Semester beinhaltet neben der abschließenden Bachelorarbeit und dem zugehörigen Kolloquium eine Praxisphase, in der die im Studium erworbenen Kompetenzen in einer praktischen Tätigkeit erprobt, angewendet und ausgebaut werden.

Pflichtmodule des 7. Semesters

| Pflichtmodule | 7. Semester (WiSe) LP |
|-------------------------------|--------------------------|
| Praxisphase | 15 |
| Bachelorarbeit und Kolloquium | 15 |
| Summe des Angebots | 30 |

LP - Leistungspunkte nach dem europäischen System zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (ECTS-Punkte)

2 Kompetenzentwicklung

Der Bachelorabschluss Umweltingenieurwesen soll durch ein berufsbefähigendes, fachwissenschaftliches Studium einen frühen Einstieg in das Berufsleben ermöglichen. Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, wesentliche Tätigkeiten im Umweltingenieurwesen weitgehend selbständig und teilweise eigenverantwortlich auszuführen. Darüber hinaus sollen Absolventinnen und Absolventen auch zu einem weiterführenden wissenschaftlich-vertiefendem Studium befähigt sein.

Auf dieser Seite sind die angestrebten Lernergebnisse des Bachelorstudiengangs Umweltingenieurwesen zusammengefasst. Die Beiträge der einzelnen Module zu diesen Lernzielen finden sich in den jeweiligen Ziele-Module-Matrizen der Studienphasen und Studienprofile auf den nachfolgenden Seiten.

- **Fachliche Grundlagen kennen.** Absolventinnen und Absolventen kennen und verstehen die fachspezifischen Grundlagen des Umweltingenieurwesens.
- **Wissenschaftliche Grundlagen kennen.** Absolventinnen und Absolventen kennen und verstehen die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen des Umweltingenieurwesens.
- **Fachliche Grundlagen anwenden.** Absolventinnen und Absolventen haben ihre fachspezifischen Grundlagenkenntnisse in typischen Situationen angewendet.
- **Aufgaben erkennen und lösen.** Absolventinnen und Absolventen können typische Aufgaben unter Berücksichtigung gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden des Umweltingenieurwesens identifizieren, formulieren und lösen.
- **Methoden entwickeln.** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, elementare Methoden zur Prognose und Nachweiserstellung zu entwickeln.
- **In Projekten planen.** Absolventinnen und Absolventen sind dazu befähigt, Pläne und Konzepte auf ihrem Fachgebiet zu erstellen, die den fachlichen und professionellen Standards entsprechen. Diese können sie kritisch reflektieren und gegenüber anderen vertreten.
- **Projekte bewerten.** Absolventinnen und Absolventen können Projekte unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit sowie ökologischer und ökonomischer Aspekte betrachten und bewerten.
- **Praxisorientiert forschen.** 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.
- **Planung von Projekten organisieren.** Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, Konzeption und Planung konstruktiv, theoretisch fundiert und reflektiert zu organisieren, durchzuführen und zu evaluieren. Sie verfügen über Grundlagenkenntnisse der Wirtschafts- und Rechtswissenschaften zur ökonomischen und juristischen Einordnung ihrer Handlungen.
- **Im Team interdisziplinär arbeiten.** Absolventinnen und Absolventen können als Mitglied internationaler und gemischtgeschlechtlicher Gruppen zu arbeiten. Sie sind in der Lage, mit Vertreterinnen und Vertretern anderer Fachdisziplinen zu kooperieren.
- **Inhalte kommunizieren.** Absolventinnen und Absolventen sind dazu befähigt, über Inhalte und Probleme des Umweltingenieurwesens sowohl mit Fachkollegen als auch mit einer breiteren Öffentlichkeit, auch fremdsprachlich und interkulturell, zu kommunizieren.
- **Projekte organisieren.** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Projekte effektiv zu organisieren und durchzuführen.

Basisstudium

| | Fachliche Kompetenzen | | | | | | Schlüsselkompetenzen | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Fachliche Grundlagen kennen | Wissenschaftliche Grundlagen kennen | Fachliche Grundlagen anwenden | Aufgaben erkennen und lösen | Methoden entwickeln | In Projekten planen | Projekte bewerten | Praxisorientiert forschen | Planung von Projekten organisieren | Im Team interdisziplinär arbeiten | Inhalte kommunizieren | Projekte organisieren |
| 1. Semester (Wintersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Mathematik 1 | • | ••• | | •• | • | | | | | | | |
| Technische Mechanik 1 | •• | ••• | •• | ••• | • | | | | | | | |
| Bauinformatik | • | ••• | • | ••• | •• | • | | | | | •• | |
| Naturwissenschaften 1 | ••• | •• | •• | • | • | | | | | | | |
| Baustoffkunde | ••• | •• | | | | | | | | | | |
| Nachhaltigkeit, Klimawandel und Klimaschutz | ••• | ••• | •• | ••• | • | | | | | •• | | |
| 2. Semester (Sommersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Mathematik 2 | • | ••• | | •• | • | | | | | | | |
| Technische Mechanik 2 | •• | ••• | •• | ••• | • | | | | | | | |
| Umwelttechnik 1 | ••• | ••• | •• | •• | • | •• | • | | | | | |
| Geologie und Georessourcen | ••• | •• | •• | • | • | | | • | | | | |
| CAD und Vermessung | •• | • | •• | | | • | | | | | •• | |
| Naturwissenschaften 2 | ••• | •• | •• | • | • | | | | | | | |
| 3. Semester (Wintersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Bauphysik 1 | ••• | • | •• | •• | | | • | | | | ••• | |
| Bodenmechanik U | ••• | • | •• | •• | | | | | | | | |
| Wasser 1 | ••• | • | ••• | •• | | • | | | | | | |
| Bau und Betrieb von Verkehrsanlagen | ••• | • | ••• | ••• | | | •• | | | | | |
| Planungs-, Bau- und Umweltrecht | •• | | •• | •• | • | | | | | | | |
| Thermodynamik | ••• | • | ••• | ••• | | | | • | | | • | |
| 4. Semester (Sommersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Grundbau U | ••• | • | •• | •• | | | | | | | | |
| Wasser 2 | ••• | •• | ••• | ••• | | | | | | | | |
| Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen | ••• | • | ••• | ••• | | | •• | | | | | |
| Laborpraktikum | ••• | •• | •• | • | | | | | | | •• | |
| Regelungs-, Steuerungs- und Messtechnik | | | • | •• | | | | | • | •• | | |
| Grundlagen Prozess- und Verfahrenstechnik | ••• | •• | ••• | ••• | | | | | | | | |

Vertiefungsstudium im Studienprofil Urbane Infrastruktur

| | Fachliche Kompetenzen | | | | | | | Schlüsselkompetenzen | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Fachliche Grundlagen kennen | Wissenschaftliche Grundlagen kennen | Fachliche Grundlagen anwenden | Aufgaben erkennen und lösen | Methoden entwickeln | In Projekten planen | Projekte bewerten | Praxisorientiert forschen | Planung von Projekten organisieren | Im Team interdisziplinär arbeiten | Inhalte kommunizieren | Projekte organisieren |
| 5. Semester (Wintersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Geoinformationssysteme | ●●● | ● | ●●● | ●●● | ●● | ●● | ●● | | | ●● | ●●● | |
| Numerische Mathematik | ● | ●●● | ●● | ● | ●● | | | ●● | | ● | ● | |
| Technische Hydromechanik | ●●● | ● | ●●● | ●● | ● | | ●● | | | | | |
| Landschafts- und Stadtökologie | ●●● | ●● | ●● | ●● | | | | | | | | |
| Planung der Kanalisation | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | | | | ● | |
| Verkehrssysteme und Verkehrskonzepte | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | ●● | | | | | | ●● | |
| Stadt-, Raum- und Umweltplanung | ●● | ●● | ●● | | | | | | | ●● | ●● | |
| Nachhaltige Mobilität | ●●● | ●● | ●●● | ●● | ●● | | | | | | ●●● | |
| Verkehrssteuerung | ●●● | ● | ●●● | ●●● | ● | ●● | ●● | | | ●●● | ●● | |
| Umwelttechnik 2 | ●●● | ● | ●●● | ●● | | ● | | | | | | |
| Messtechnik mit Laborübungen | ●●● | ●● | ●●● | ● | | | ● | ● | | ● | ● | ● |
| Projektseminar 2 | | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● |
| 6. Semester (Sommersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Projektseminar 1 | | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● |
| Wasserbau | ●●● | ●● | ●●● | ●● | | ● | ● | | | | | |
| Ingenieurhydrologie | ●●● | ●● | ●●● | ●● | ● | ● | | | | | | |
| Gewässerschutz durch Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlung | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | | ● | | | ●● | | ●● | |
| Methoden der Verkehrsplanung | ●●● | ●● | ●● | ●● | ●● | | | | | | ●● | |
| EDV-Programme im Verkehrswesen | ●●● | ● | ●●● | ●●● | ●● | ● | ●●● | | | ● | ●●● | |
| Immissionsschutz | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ● | | ●●● | ●●● | |
| Umwelttechnik 3 | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | ● | ● | ●● | ● | | ● | ● | |
| Ökosysteme | ●●● | ●● | ●●● | ●● | ●●● | ●● | ● | | | ●● | ●● | |
| Ressourceneffizienz | ●●● | ●● | ●● | ●●● | ●● | ● | ●● | ● | | | ●● | ● |
| Stadtbauphysik und Klimaanpassung | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | | ●● | ●●● | ● | | ●● | ●●● | ● |
| Gebäudeenergiekonzepte | ●● | ● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ● | ●● | ●● | ●●● | ●●● |
| 7. Semester (Wintersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Praxisphase | ● | | ●●● | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● |
| Bachelorarbeit und Kolloquium | ● | ●● | ●●● | ●● | ●● | ●●● | | ●●● | ●●● | | ●●● | |
| Jedes Semester | | | | | | | | | | | | |
| Schlüsselkompetenzen 1 | | | | ●●● | ●●● | ●●● | | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● |
| Technisches Englisch | ●●● | | ●●● | | | | | | | | ●●● | |
| Business English | ●●● | | ●●● | | | | | | | ●●● | ●●● | |

Vertiefungsstudium im Studienprofil Bauen & Energie

| | Fachliche Kompetenzen | | | | | | | Schlüsselkompetenzen | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Fachliche Grundlagen kennen | Wissenschaftliche Grundlagen kennen | Fachliche Grundlagen anwenden | Aufgaben erkennen und lösen | Methoden entwickeln | In Projekten planen | Projekte bewerten | Praxisorientiert forschen | Planung von Projekten organisieren | Im Team interdisziplinär arbeiten | Inhalte kommunizieren | Projekte organisieren |
| 5. Semester (Wintersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Geoinformationssysteme | ●●● | ● | ●●● | ●●● | ●● | ●● | ●● | | | ●● | ●●● | |
| Numerische Mathematik | ● | ●●● | ●● | ● | ●● | | | ●● | | ● | ● | |
| Landschafts- und Stadtökologie | ●●● | ●● | ●● | ●● | | | | | | | | |
| Energietechnik 1 | ●●● | ● | ●●● | ●● | | ● | | ● | | | | |
| Stadt-, Raum- und Umweltplanung | ●● | ●● | ●● | | | | | | | ●● | ●● | |
| Bauphysik 2 | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● | | ●● | ●●● | ● | | | ●●● | ● |
| Grundlagen der Gebäudeenergietechnik | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | | ●● | ●●● | ● | | | ●●● | ● |
| Brandschutz | ●●● | | ●●● | ●●● | ● | ● | ●● | | ●● | ●● | ●● | ●● |
| Umwelttechnik 2 | ●●● | ● | ●●● | ●● | | ● | | | | | | |
| Messtechnik mit Laborübungen | ●●● | ●● | ●●● | ● | | | ● | ● | | ● | ● | ● |
| Projektseminar 2 | | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● |
| 6. Semester (Sommersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Projektseminar 1 | | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● |
| Energietechnik 2 | ●●● | ● | ●● | ●● | | ● | | | | | | |
| Energietechnik 3 | ●●● | ● | | ● | | ● | ● | | | ● | ●●● | |
| Immissionsschutz | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ● | | ●●● | ●●● | |
| Umwelttechnik 3 | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | ● | ● | ●● | ● | | ● | ● | |
| Ökosysteme | ●●● | ●● | ●●● | ●● | ●●● | ●● | ● | | | ●● | ●● | |
| Ressourceneffizienz | ●●● | ●● | ●● | ●●● | ●● | ● | ●● | ● | | | ●● | ● |
| Stadtbauphysik und Klimaanpassung | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | | ●● | ●●● | ● | | ●● | ●●● | ● |
| Gebäudeenergiekonzepte | ●● | ● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ● | ●● | ●● | ●●● | ●●● |
| 7. Semester (Wintersemester) | | | | | | | | | | | | |
| Praxisphase | ● | | ●●● | ●●● | ●● | ●●● | ●●● | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● |
| Bachelorarbeit und Kolloquium | ● | ●● | ●●● | ●● | ●● | ●●● | | ●●● | ●●● | | ●●● | |
| Jedes Semester | | | | | | | | | | | | |
| Schlüsselkompetenzen 1 | | | | ●●● | ●●● | ●●● | | | ●●● | ●●● | ●●● | ●●● |
| Technisches Englisch | ●●● | | ●●● | | | | | | | | ●●● | |
| Business English | ●●● | | ●●● | | | | | | | ●●● | ●●● | |

1 Module im ersten Studienjahr

Pflichtmodule

| | | |
|------|--|----|
| 1.1 | Mathematik 1 – Vektorrechnung, Lineare Algebra und Analysis | 2 |
| 1.2 | Mathematik 2 – Integralrechnung, Analysis im \mathbb{R}^2 und DGLn | 3 |
| 1.3 | Technische Mechanik 1 | 4 |
| 1.4 | Technische Mechanik 2 | 5 |
| 1.5 | Bauinformatik | 6 |
| 1.6 | CAD und Vermessung | 7 |
| 1.7 | Baustoffkunde | 9 |
| 1.8 | Umwelttechnik 1 – Nachhaltigkeit, Ressourcen und Schadstoffe | 10 |
| 1.9 | Naturwissenschaften 1 – Chemie | 11 |
| 1.10 | Naturwissenschaften 2 – Physik | 12 |
| 1.11 | Nachhaltigkeit, Klimawandel und Klimaschutz | 13 |
| 1.12 | Geologie und Georessourcen | 14 |

1.1 Modul Mathematik 1 – Vektorrechnung, Lineare Algebra und Analysis

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung Code | Mathematik 1 – Vektorrechnung, Lineare Algebra und Analysis B1-Mathe1 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch - Dr.-Ing. Denis Busch |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Mathematik und können sich in mathematischer Schreibweise ausdrücken. Sie sind in der Lage mit Vektoren, Matrizen und Funktionen einer Variablen umzugehen und diese als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieursaufgaben einzusetzen. |
| Kenntnisse | - Mathematische Grundkonzepte und mathematische Schreibweise - Vektoren in der Ebene und im Raum, Darstellung von Geraden und Ebenen - Lineare Gleichungssysteme, Vektoren im \mathbb{R}^n und Matrizen - Funktionen einer Variablen: Elementare Funktionen, Transformationen und Eigenschaften - Taylorpolynome und Lagrange-Interpolationspolynome |
| Fertigkeiten | - Nachvollziehbare und prüffähige Berechnungen aufstellen - Lösungen von Gleichungen und Ungleichungen bestimmen - Geometrische Aufgabenstellungen analytisch lösen - Lineare Gleichungssysteme aufstellen, untersuchen und lösen - Mit Vektoren und Matrizen rechnen - Funktionen aufstellen und untersuchen |
| Kompetenzen | - Strategien zur Lösung mathematischer Probleme entwickeln - Zusammenhänge mit Funktionen beschreiben, untersuchen und beurteilen |
| Inhalt | - Mengen, Aussagenlogik, Abbildungen sowie Gleichungen und Ungleichungen - Rechenoperationen für Vektoren und ihre geometrische Bedeutung - Parameterform, implizite Darstellung (Normalen- und Koordinatengleichung) und Hesse-Normalform von Geraden und Ebenen - Lösungsverfahren für Standardaufgaben der analytischen Geometrie - Vektoren, Matrizen und lineare Abbildungen, zugehörige Rechenoperationen, lineare Unabhängigkeit, inverse Matrizen - Elementare Funktionen, Interpolationspolynome - Folgen, Grenzwerte und Reihen - Definition der Ableitung, geometrische Interpretation und Rechenregeln - Untersuchung von Funktionsverläufen, Extremwerte, Taylorpolynome - Optimierungsaufgaben mit einer Variablen |
| Lehr- und Lernformen | Studierende erarbeiten sich Lehrinhalte mithilfe von Erklärvideos und schriftlichen Unterlagen selbständig, an der Hochschule werden in der 'Mathematik Aktiv' genannten Präsenzveranstaltung Übungsaufgaben gelöst und Fragen diskutiert (Flipped-Classroom, Betreuung durch Dozenten und studentische Hilfskräfte). Besonders relevante Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen aufbereitet und mithilfe von Classroom-Response-Systemen (z.B. Kahoot) vertieft. |
| Prüfung Prüfungsbonus | Klausur (120 Minuten) Maximal 20 Prozentpunkte (Teilnahme Mathematik Aktiv und Lernstandskontrollen) |
| Medien / Lehrmaterialien | - Skript Mathematik 1 - Erklärvideos auf Youtube |
| Literatur | - Dürrschnabel, K.: Mathematik für Ingenieure - Burg, K., Haf, H., Meister, A., und Wille, F.: Höhere Mathematik für Ingenieure (Band I: Analysis) - Grieser, D.: Analysis 1, Eine Einführung in die Mathematik des Kontinuums |

1.2 Modul Mathematik 2 – Integralrechnung, Analysis im \mathbb{R}^2 und DGLn

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung Code | Mathematik 2 – Integralrechnung, Analysis im \mathbb{R}^2 und DGLn B1-Mathe2 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch - Dr.-Ing. Denis Busch |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | Mathematik 1 |
| Verwendbarkeit | - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Integralrechnung für Funktionen einer Variablen und können bestimmte Integrale analytisch und numerisch auswerten. Sie sind sicher im Umgang mit Funktionen mehrerer Variablen und sind in der Lage, diese zu differenzieren und zu integrieren. Die Studierenden kennen gewöhnliche Differentialgleichungen (DGLn) und verstehen, wie sich diese aus physikalischen Gesetzen herleiten lassen. Sie sind in der Lage DGLn des Ingenieurwesens einzuordnen und in ausgewählten Fällen zu lösen. |
| Kenntnisse | - Definition und Anwendungen eindimensionaler Integrale - Methoden zur Berechnung von bestimmten Integralen - Funktionen mehrerer Variablen und ihre Eigenschaften - Integrale von Funktionen mit zwei oder drei unabhängigen Variablen - Gewöhnliche DGLn: Anwendungen, Klassifizierung und Lösungsverfahren |
| Fertigkeiten | - Eindimensionale Integrale problemgerecht aufstellen - Stammfunktionen ermitteln - Bestimmte Integrale analytisch und numerisch berechnen - Funktionen mehrerer Variablen aufstellen und untersuchen - Mehrfachintegrale aufstellen und berechnen - Ausgewählte gewöhnliche Differentialgleichungen lösen |
| Kompetenzen | - Strategien zur Lösung mathematischer Probleme entwickeln - Zusammenhänge mit Funktionen beschreiben, untersuchen und beurteilen - Mit Differentialgleichungen mathematische Modelle bilden |
| Inhalt | - Integrale und orientierter Flächeninhalt, Grenzwertdefinition - Hauptsatz der Integral- und Differentialrechnung - Partielle Integration, Integration durch Substitution und Partialbruchzerlegung - Numerische Integrationsverfahren - Partielle Ableitungen von Funktionen mehrerer Variablen - Tangentialebene, notwendige/hinreichende Kriterien für lokale Extremstellen - Mehrfachintegrale in verschiedenen Koordinatensystemen - Richtungsfelder von Differentialgleichungen - Lösungsverfahren für ausgewählte Typen gewöhnlicher DGLn - Differentialgleichung der Balkenbiegung |
| Lehr- und Lernformen | Studierende erarbeiten sich Lehrinhalte mithilfe von Erklärvideos und schriftlichen Unterlagen selbständig, an der Hochschule werden in der 'Mathematik Aktiv' genannten Präsenzveranstaltung Übungsaufgaben gelöst und Fragen diskutiert (Flipped-Classroom, Betreuung durch Dozenten und studentische Hilfskräfte). Besonders relevante Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen aufbereitet und mithilfe von Classroom-Response-Systemen (z.B. Kahoot) vertieft. |
| Prüfung Prüfungsbonus | Klausur (120 Minuten) Maximal 20 Prozentpunkte (Teilnahme Mathematik Aktiv und Lernstandskontrollen) |
| Medien / Lehrmaterialien | - Skript Mathematik 2 - Erklärvideos auf Youtube |
| Literatur | - Dürrschnabel, K.: Mathematik für Ingenieure - Burg, K., Haf, H., Meister, A., und Wille, F.: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bände I (Analysis) und III (Gewöhnliche Differentialgleichungen etc.) |

1.3 Modul Technische Mechanik 1

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Technische Mechanik 1 |
| Code | B1-TM1 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. M. Mertens |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. M. Mertens |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 30h Seminar, 60h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 6 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse bei der Untersuchung statisch bestimmter Stabtragwerke und können diese anwenden.</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Kräftesysteme - Grundlagen der Schwerpunktberechnung - Grundlagen der Schnittgrößenberechnung <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kräftesysteme grafisch und analytisch zu Resultierenden reduzieren - Gleichgewichtsuntersuchungen anstellen - Flächenschwerpunkte berechnen - Systeme auf statische und kinematische Bestimmtheit untersuchen - Auflagerreaktionen berechnen - Schnittgrößen berechnen und grafisch darstellen <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung grafischer und analytischer Verfahren bei der Untersuchung von Kräftesystem - Anwendung analytischer Verfahren bei der Untersuchung von statischen Systemen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Zentrales, ebenes Kräftesystem - Allgemeines, ebenes Kräftesystem - Allgemeines, räumliches Kräftesystem - Schwerpunktberechnung - Verschieblichkeitsuntersuchungen - Auflagerreaktionen - Schnittgrößenberechnung |
| Lehr- und Lernformen | Die theoretischen Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung vermittelt und durch Übungen und Seminare vertieft. |
| Prüfung | Klausur (60 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Visualizer und Beamer - Tafelanschrieb - Moodle / E-Learning - Skript und Übungen |
| Literatur | |

1.4 Modul Technische Mechanik 2

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Technische Mechanik 2 |
| Code | B1-TM2 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. M. Mertens |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. M. Mertens |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 30h Seminar, 60h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 6 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | Modul Technische Mechanik 1 oder gleichwertig |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Beurteilung der Tragfähigkeit statisch bestimmter Stabtragwerke</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Schnittgrößenberechnung - Grundlagen der Fachwerke - Grundlagen der Reibung - Grundlagen der Flächenträgheitsmomente - Grundlagen der Tragfähigkeitsanalyse <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schnittgrößen berechnen und grafisch darstellen - Fachwerke analysieren und Stabkräfte mit verschiedenen Verfahren berechnen - Reibungsgesetze anwenden - Flächenträgheitsmomente berechnen - Spannungszustände analysieren, Gesetze anwenden und Aufgaben berechnen <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung analytischer Verfahren bei der Untersuchung von statischen Systemen - Anwendung analytischer Verfahren bei der Untersuchung von Fachwerken - Anwendung analytischer Verfahren bei der Untersuchung von Reibungszuständen - Anwendung analytischer Verfahren bei der Berechnung von Flächenträgheitsmomenten - Anwendung analytischer Verfahren bei der Untersuchung von Spannungszuständen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Schnittgrößenberechnung - Fachwerke - Reibung - Flächenträgheitsmomente - Statik deformierbarer Körper - Verzerrungszustand - Stoffgesetz - Elastostatik gerader Stäbe - Spannungen infolge Biegebeanspruchung |
| Lehr- und Lernformen | Die theoretischen Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung vermittelt und durch Übungen und Seminare vertieft. |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Visualizer und Beamer - Tafelanschrieb - Moodle / E-Learning - Skript und Übungen |
| Literatur | |

1.5 Modul Bauinformatik

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Bauinformatik |
| Code | B1-Info |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch |
| Dozentinnen / Dozenten | Dipl.-Ing. Martin Vogel |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (60h Vorlesung, 15h Übung, 75h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 5 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Datenverarbeitung und können mit Anwendungsprogrammen umgehen. Sie sind in der Lage, kleinere Aufgabenstellungen des Ingenieurwesens algorithmisch zu formulieren und mittels einer Programmiersprache in ein Computerprogramm umzusetzen.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Dateien und Betriebssysteme - Tabellenkalkulationen: Anwendungsbereiche und Grenzen - Algorithmen und Struktogramme - Datentypen, Variablen, Funktionen - Kontrollstrukturen, Fallunterscheidungen, Schleifen - Grundbegriffe der objektorientierten Programmierung |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Kalkulationstabellen zur Lösung wiederkehrender Berechnungen erstellen - Tabellarische Daten mit Diagrammen visualisieren - Algorithmen in eine Programmiersprache übersetzen - Interaktive und nichtinteraktive Applikationen anwenden und programmieren |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Datenstrukturen erkennen und beschreiben - Geeignete Werkzeuge zur automatisierten Verarbeitung von Daten auswählen und anwenden - Algorithmen formulieren und kommunizieren |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Tabellenkalkulationen - Diagrammformen - Python-3-Entwicklungsumgebung IDLE - Logische Ausdrücke, Fallunterscheidungen und Schleifen - Struktogramme - Funktionen und Funktionsparameter - Fehlerbehandlung - Ein- und Ausgabe von Dateien - Module, Objekte, Attribute und Methoden - Listen, Tupel, Dictionaries - Grafische Benutzungsoberflächen |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit Vortragselementen (Präsentationsfolien, Tafel) und interaktiver Entwicklung von Inhalten in Anwendungsprogrammen und Programmierumgebungen über Leinwandprojektion, Übungen mit Anwendung der erarbeiteten Inhalte an eigenen Notebooks, Hochladen der Ergebnisse über Moodle, Korrektur und Feedback der abgegebenen Arbeiten, Lernstandskontrollen mit Moodle-Quizen |
| Prüfung | Klausur (120 Minuten) mit bis zu 25% Prüfungsbonus für Vorleistungen bei Bewertung > 40% |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafelanschrieb und Visualizer - Projektor - Digital abrufbares Skript - E-Learning-Plattform Moodle - Lehrvideos, Screencasts |
| Literatur | Woyand, Hans-Bernhard: Python, J. Schlembach Fachverlag |

1.6 Modul CAD und Vermessung

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | CAD und Vermessung |
| Code | B1-CadVer |
| Lehrveranstaltungen | <ul style="list-style-type: none"> - CAD - Vermessungskunde |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch |
| Sprache | Deutsch |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 5 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | <p>Die Studierenden können die Grundfunktionen eines 3D-CAD-Programms anwenden, Bauwerke als Volumenkörper darstellen und maßstäbliche Zeichnungen ableiten. Die Studierenden sind mit geodätischen Basistechnologien vertraut und können diese in einfachen Situationen anwenden.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Konzepte des CAD, Trennung von Modell und Layout - Maßstäbe und Zeichnungszusammenstellung - CAD-Datei- und Austauschformate - Geodätische Basistechnologien |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Konstruieren von Volumenkörpern - Zusammenstellen von CAD-Zeichnungen mit unterschiedlichen Quelldaten - Zeichnungen maßstäblich ausgeben - Konstruktionsdaten zu Zeichnungen hinzufügen - Geodätische Messungen mit dreidimensionalen Verfahren durchführen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktionen räumlich analysieren und geeignete Methoden zur geometrischen Modellierung auswählen - Wesentliche Attribute einer Konstruktion bestimmen und im CAD-Programm zeichnerisch darstellen - Fachbezogene Schnittstellen zwischen Bau- und Vermessungsingenieuren erkennen |
| Prüfung mit Elementen | <ul style="list-style-type: none"> - CAD: Portfolioprüfung - Lösen von Aufgaben (30%), Hausarbeit (60%), Fachgespräch (10%), Lernprozess-Reflektion (unbewertet)/Resümee (Sommersemester) ODER Klausur (90 Minuten) (Wintersemester) - Vermessung: Klausur (60 Minuten) |

1.6.1 Lehrveranstaltung CAD

| | |
|----------------------------|---|
| Bez. der Lehrveranstaltung | CAD |
| Dozentinnen / Dozenten | Dipl.-Ing. Martin Vogel |
| Arbeitsaufwand | 90 Stunden (30h Vorlesung, 15h Übung, 45h Eigenständiges Arbeiten) |
| SWS | 3 SWS |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Koordinatensysteme - 2D-Objekte - Modell und Layout, Ansichtsfenster, Maßstab - Bemaßung, Schraffuren, Stile - 3D-Modellierung - Reihe, Sweeping, Rotationskörper - Geländemodellierung und Geokoordinaten - Blöcke und Zeichnungsaustausch - Zeichnungsableitung aus 3D Modellen: Ansichten, Schnitte, Isometrien, Perspektiven, Rendering |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit Vortragelementen (Präsentationsfolien, Tafel) und interaktiver Demonstration der Anwendung eines CAD-Programms über Leinwandprojektion, Lehrvideos und Screencasts. Übungen mit Anwendung der erarbeiteten Inhalte an eigenen Notebooks, Hochladen der Ergebnisse über Moodle, Korrektur und Feedback der abgegebenen Arbeiten. Online-Sprechstunde. |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafelanschrieb und Visualizer - Projektor - Digital abrufbare Arbeitsblätter - E-Learning-Plattform Moodle - Lehrvideos, Screencasts |
| Literatur | |

1.6.2 Lehrveranstaltung Vermessungskunde

| | |
|----------------------------|---|
| Bez. der Lehrveranstaltung | Vermessungskunde |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr. techn. Alfred Mischke |
| Arbeitsaufwand | 60 Stunden (15h Vorlesung, 15h Praktikum, 30h Eigenständiges Arbeiten) |
| SWS | 2 SWS |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das Vermessungswesen und die Geoinformatik - Geodätische Grundlagen (Bezugssysteme und geodätische Projektionen) - Geodätische Messverfahren (Strecken-, Winkel- und Höhenmessung, Tachymetrie) - 3D-Messverfahren: Photogrammetrie und Terrestrisches Laserscanning - Behördliches Vermessungswesen (Kataster und Grundbuch, Amtliche Kartografie) |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung und Praktikum in Kleingruppen |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer - Skript |
| Literatur | Witte, B. und Sparla, P.: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Wichmann |

1.7 Modul Baustoffkunde

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Baustoffkunde |
| Code | B1-Bsk |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Andreas Dridiger |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Andreas Dridiger |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (60h Vorlesung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Bau |
| Lernziele | <p>Studierende kennen und verstehen das unterschiedliche Verhalten der am häufigsten vorkommenden Baustoffe bei den im Bauwesen vorherrschenden Beanspruchungen und können darauf aufbauend deren zweckmäßige Verwendung planen und umsetzen.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Bauchemie - Rohstoffe u. Herstellungsverfahren der wichtigsten mineralischen, metallischen und organischen Baustoffe - Wesentliche mechanische, physikalische und chemische Eigenschaften der Baustoffe - Baustoffkennwerte bezüglich Struktur, Festigkeit, Formänderungen, Feuchte- und Temperaturverhalten - Maßgebende Anforderungen und zugehörige Baustoffprüfungen |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilen der grundsätzlichen Eignung von Baustoffen für konkrete Bauaufgaben - Ergreifen von baustoffspezifischen Maßnahmen bei der Bauausführung - Erkennen der Ursachen häufig vorkommender Bauschäden |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Fundierte Grundlagenkenntnisse zur weitgehenden Beantwortung der baustoffspezifischen Fragestellungen im Kontext des Entwurfs und der Ausführung von Bauwerken sowie zur Dauerhaftigkeit |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Chemische Grundlagen, Bindungskräfte - Baustoffkenngrößen (Festigkeiten, Verformungen, Dichten) - Gestein und Gesteinskörnung - Anorganische Bindemittel (Gips, Kalk, Zement) - Beton - Mauerwerk - Metallische Baustoffe - Holz und Holzwerkstoffe - Dämmstoffe - Bitumen und Asphalt - Glas |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Ergänzungsskript - Beamer - Tafel |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Neroth, G., Vollenschaar, D. (Hrsg.): Wendehorst Baustoffkunde, Vieweg und Teubner 2011, 27. Auflage - Benedix, R.: Bauchemie, Vieweg und Teubner 2020, 7. Auflage - Möhring, R., Baustoffkunde für Studium und Praxis, Bundesanzeiger Verlag 2018, 13. Auflage |

1.8 Modul Umwelttechnik 1 – Nachhaltigkeit, Ressourcen und Schadstoffe

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Umwelttechnik 1 – Nachhaltigkeit, Ressourcen und Schadstoffe |
| Code | B1-NaResS |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Peter Hense |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr. Peter Hense |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Bau |
| Lernziele | <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung und können unterschiedliche Nachhaltigkeitsmodelle erläutern und bewerten. Dazu sind sie in der Lage, die wichtigsten Daten und Fakten zu einzelnen Problemfeldern zu nennen (z. B. Ressourcenverbräuche). Desweiteren sind sie in der Lage die aktuelle Klimaproblematik und die Ursachen und Hintergründe für den Klimawandel zu verstehen und nachhaltige Lösungswege zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Grundlagen und verstehen den Einfluss der Gewinnung energetischer sowie nicht-energetischer Rohstoffe auf die Umwelt. Darüber hinaus lernen Sie auch die Grundlagen der Kreislaufwirtschaft als alternative Rohstoffgewinnung kennen. Sie sind in der Lage die Entstehung, die Ausbreitung und die Wirkung von (Umwelt-) Schadstoffen in bzw. auf Ökosysteme, Menschen und das Klima einzuschätzen. Grundsätzlich geeignete Verfahren zum Schutz der Umweltkompartimente können ausgewählt und kombiniert werden.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse und historische Entwicklung des Umweltschutzes - Grundlagen der Nachhaltigkeit (insbesondere Klimaschutz) - Grundlagen der Gewinnung von Primär- und Sekundärrohstoffen - Technische Verfahren zum Schutz der Umwelt - Prinzipien des Verhaltens von Umweltschadstoffen in festen, flüssigen und gasförmigen Medien |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltigkeitsmodelle erkennen und zuordnen können - Kritikalität von Ressourcen berechnen und bewerten können - Ausbreitung von Schadstoffen in der Umwelt einschätzen können - Fallspezifisch geeignete Verfahren zum Umweltschutz auswählen können |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Den anthropogenen Klimawandel verstehen, wiedergeben und nachhaltige Lösungswege entwickeln können - Fundierte Grundlagenkenntnisse über den anthropogenen Einfluss auf Ressourcen und die Umwelt - Durchführung einfacher Gefährdungsabschätzungen - Fähigkeit zur Entwicklung einfacher Konzepte zum technischen Umweltschutz |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Nachhaltigkeit (insbesondere Klimaschutz) - Ressourcenmanagement (Rohstoffkritikalität) - Grundlagen Primärrohstoffgewinnung und Abfallwirtschaft - Umwelttoxikologie: Wirkung von Schadstoffen auf Menschen, Ökosysteme und das Klima - Altlasten und Sanierungsverfahren |
| Lehr- und Lernformen | Die theoretischen Inhalte werden in der Vorlesung mittels Beamer und Tafelbild vermittelt und anhand von Praxisbeispielen veranschaulicht. Die vermittelten Inhalte werden anhand von Übungsaufgaben vertieft. |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer - Tafel |
| Literatur | Siehe Empfehlungen in der Vorlesung |

1.9 Modul Naturwissenschaften 1 – Chemie

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Naturwissenschaften 1 – Chemie |
| Code | B1-NATWI1 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Praktikum, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | <p>Ziel ist die Erarbeitung der Grundlagen der Chemie und Biochemie. Die Studierenden sollen ein Verständnis für die grundlegenden chemischen Vorgänge und Prozesse erhalten.</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie - Grundlagen der Biochemie - Grundlagen der Umweltanalytik <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind in der Lage, das Verhalten von Elementen und Verbindungen grundsätzlich zu verstehen, Reaktionsgleichungen aufzustellen und einfache chemische Berechnungen durchzuführen sowie diese auf ausgewählte Fälle der Umwelttechnik anzuwenden. <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erlangen eines fundierten Grundverständnisses der umweltchemischen Vorgänge in der Natur und in umwelttechnischen Anwendungen - Chemisches Rechnen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine und anorganische Chemie: Atombau, Periodensystem, chemische Bindungen und Reaktionen, chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie, wichtige chemische Elemente und Verbindungen, Kernchemie - Organische Chemie: Kohlenwasserstoffe und wichtige funktionelle Gruppen, Polymerchemie - Ausgewählte umweltanalytische Methoden - Biochemie: Biomoleküle und Naturstoffe |
| Lehr- und Lernformen | Die theoretischen Inhalte werden in der Vorlesung mittels Beamer und Visualizer vermittelt und anhand von Übungen vertieft. |
| Prüfung | Klausur (90 min) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer und Visualizer - Tafel - Folien |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Mortimer, C. E.; Müller, U. (2019): Chemie: Das Basiswissen der Chemie, 13. Auflage. Thieme - Kickelbick, G. (2016): Chemie für Ingenieure. 2. Auflage, Pearson Studium - Schwedt, G. (2017): Allgemeine Chemie, Ein Leselehrbuch. Springer Spektrum |

1.10 Modul Naturwissenschaften 2 – Physik

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Naturwissenschaften 2 – Physik |
| Code | B2-NATWI2 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. E. H. Saenger |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr. E. H. Saenger |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | In diesem Modul werden im Schwerpunkt die Grundlagen der Physik erarbeitet. |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Studierende haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus der klassischen Physik entwickelt sowie ein Verständnis der Systematik der physikalischen Eigenschaften der Materie. |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Studierende kennen die mathematischen Formulierungen einfacher physikalischer Vorgänge aus der klassischen Physik und besitzen die Fertigkeit, diese auf einfache Fälle anzuwenden. |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Studierende haben einen Überblick über physikalische Messmethoden in den Naturwissenschaften gewonnen. |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen der klassischen Physik: - Mechanik - Mechanische Wellen - Wärmelehre - Optik - Elektrizitätslehre |
| Lehr- und Lernformen | In der Vorlesung werden dem Studierenden die notwendigen Lehrinhalte vermittelt. In den Übungen werden Beispielaufgaben herausgegeben, durch die Studierenden gelöst und zum Schluss mit der Musterlösung verglichen. |
| Prüfung | Klausur (120min; in Präsenz oder online) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer - Tafel |
| Literatur | Gerthsen, Physik, Springer |

1.11 Modul Nachhaltigkeit, Klimawandel und Klimaschutz

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Nachhaltigkeit, Klimawandel und Klimaschutz |
| Code | B1-Klima |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Peter Hense |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr. Peter Hense |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Biologie mit Schwerpunkt Ökologie, um u. a. die Auswirkungen des menschlichen Handelns auf die Umwelt begreifen und einschätzen zu können. Sie kennen das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung und können unterschiedliche Nachhaltigkeitsmodelle erläutern und bewerten. Weiter sind sie in der Lage, die wichtigsten Daten und Fakten zu den einzelnen Problemfeldern zu nennen (z. B. Ressourcenverbräuche) und die jeweiligen Folgen eines steten „weiter so“ abzuschätzen. |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Biologie, Schwerpunkt Ökologie - Basiswissen Nachhaltigkeit - Circular Economy, Ressourceneffizienz und Lebenszyklusanalyse - Grundlagen des Klimawandels und Auswirkungen für Natur und Gesellschaft - Ausblick auf nachhaltige Lösungsoptionen für den Klimaschutz und Risikomanagement von Naturgefahren |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Materialflussanalyse und Lebenszyklusanalyse (LCA) - Methoden zu Risikobewertung und Risikomanagement - Entwickeln von Strategien zum Klimaschutz - Soft-Skills zum wissenschaftlichen Schreiben und Präsentieren |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Erlangen eines fundierten Grundverständnisses der Biologie - Ursachen und Folgen des anthropogenen Klimawandels verstehen - Finden von nachhaltigen Lösungswegen - Auswirkungen des Menschen auf die Umwelt begreifen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Biologie, Schwerpunkt Ökologie - Nachhaltigkeitslehre - Grundverständnis Klimawandel - Ursachen, Folgen und Lösungswege für einen nachhaltigen Klimaschutz |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Seminar, Gruppenarbeit |
| Prüfung | Hausarbeit mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer - Skript - Flipchart |
| Literatur | Siehe Empfehlungen in der Vorlesung |

1.12 Modul Geologie und Georessourcen

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Geologie und Georessourcen |
| Code | B1-Geo |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Bastian Welsch |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Bastian Welsch |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 15h Übung, 105h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 3 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über den Aufbau der Erde und die zugrunde liegenden erdgeschichtlichen Prozesse und erhalten Einblick in die wichtigsten Konzepte und Methoden der angewandten Geologie und der angewandten Geophysik und deren Teildisziplinen. Mit dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind Studierende in der Lage ...</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Den Sphärenaufbau der Erde sowie die plattentektonischen Prozesse wiederzugeben. - Die grundlegenden geologischen und gesteinsbildenden Prozesse zu beschreiben. - Die wichtigsten Georessourcen zu benennen und deren Verfügbarkeit wiederzugeben. - Grundlagen aus den angewandten geowissenschaftlichen Teildisziplinen Hydrogeologie, Mineralogie, Seismologie, Lagerstättenkunde, Strukturgeologie und Geothermie wiederzugeben. |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Gesteine und Minerale mittels einfacher Methoden anzusprechen, zu beschreiben und zu klassifizieren. - Den Rohstoffinhalt von Georessourcen mittels einfacher Methoden abzuschätzen. - Einfache geologische Kartenbilder in geologische Schnitte zu übertragen. - Einfache Berechnungen aus Teildisziplinen der angewandten Geowissenschaften durchzuführen. |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Wichtige geologische Prozesse in Raum und Zeit einzuordnen. |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Geologie - Plattentektonik - Minerale, magmatische Gesteine, Sedimentgesteine, metamorphe Gesteine - Einführung in die Hydrogeologie - Einführung in die Strukturgeologie - Geologische Karten und Schnitte - Einführung in die Lagerstättenkunde - Einführung in die Geothermie - Geothermische Nutzungsarten - Geophysikalische Erkundungsmethoden - Exkursion: Geologischer Garten Bochum - Übungen zur Mineral- und Gesteinsbestimmung |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Übungen, Gruppenarbeit, Exkursion |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Visualizer, Tafelanschrieb, Beamer - E-Learning-Plattform Moodle - Folienskript |
| Literatur | Siehe Skript und Empfehlungen in der Vorlesung |

2 Module im zweiten Studienjahr

Pflichtmodule

| | | |
|------|---|----|
| 2.1 | Bauphysik 1 – Grundlagen Schall, Wärme, Feuchte | 16 |
| 2.2 | Bodenmechanik U | 17 |
| 2.3 | Grundbau U – Erdbau und Verbundkonstruktionen in der Geotechnik | 18 |
| 2.4 | Wasser 1 – Grundlagen des Wasserbaus und der Hydrologie | 19 |
| 2.5 | Wasser 2 – Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft | 20 |
| 2.6 | Bau und Betrieb von Verkehrsanlagen | 21 |
| 2.7 | Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen | 22 |
| 2.8 | Planungs-, Bau- und Umweltrecht | 23 |
| 2.9 | Laborpraktikum | 24 |
| 2.10 | Thermodynamik | 25 |
| 2.11 | Regelungs-, Steuerungs- und Messtechnik | 26 |
| 2.12 | Grundlagen Prozess- und Verfahrenstechnik | 27 |

2.1 Modul Bauphysik 1 – Grundlagen Schall, Wärme, Feuchte

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung Code | Bauphysik 1 – Grundlagen Schall, Wärme, Feuchte B2-Bauph1 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Gerrit Höfker |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr. Gerrit Höfker |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (60h Vorlesung, 15h Übung, 75h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 5 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | Keine |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | <p>Die Studierenden können grundlegende Wärmetransportberechnungen, Wasserdampfdiffusionsberechnungen sowie bau- und raumakustische Berechnungen für einfache Baukonstruktionen und Räume selbständig durchführen. Diese können sie bei der Analyse von Wohngebäuden anwenden und sind in der Lage, die bauphysikalische Qualität von Baukonstruktionen zu beurteilen.</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der thermischen Bauphysik - Grundlagen der Raum- und Bauakustik und des baulichen Brandschutzes <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 berechnen - Tauwassergefahr an und in Baukonstruktionen nach DIN 4108-3 beurteilen - Wärmebrücken erkennen - GaBi-Datenbank kennen und anwenden - Schallausbreitung im Freien und in Räumen - Anforderungen nach DIN 18041 ermitteln und Nachhallzeiten berechnen - Anforderungen an den baulichen Schallschutz ermitteln, Luft- und Trittschalldämmung nach DIN 4109 berechnen <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestehende Baukonstruktionen wärme- und feuchtetechnisch analysieren - Raumakustische Planung für einfache Räume durchführen - Bauakustische Analyse für Gebäude in massiver Bauweise erstellen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Energieerhaltungssatz, Wärmekapazität, Wärmetransportmechanismen - Wärmedurchgangskoeffizienten, Temperaturen in Bauteilen, Wärmebrücken, graue Energie in Baukonstruktionen, Praxisbeispiele - Relative Feuchte und Wassergehalt, Wasserdampfdrücke, hX-Diagramm, Wasserdampfdiffusion - Tauwasser, Schimmelpilzbildung, Mindestwärmeschutz, Klimawandel, energiesparender Wärmeschutz - Schallwellen, Schallpegel, Schallausbreitung im Freien - Schall in Räumen, Nachhallzeiten, Schallabsorber, Nachhallzeitanforderungen, raumakustische Planung - Direktschalldämm-Maße einschaliger und zweischaliger Bauteile, Flankenschalldämm-Maße, Bau-Schalldämm-Maß im Massivbau, Anforderungen, Praxisbeispiele - Norm-Trittschallpegel, bauakustische Anforderungen, Praxisbeispiele - Grundlagen des baulichen Brandschutzes |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Übungen, Übungen zum bauphysikalischen Konstruieren und Programmieren, zusätzlich begleitendes Tutorium |
| Prüfung Prüfungsbonus | Klausur (180 Minuten) Maximal 10 Prozentpunkte (Programmierung und Präsentation einer bauphysikalischen Anwendung) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Willems, W. (2022): Lehrbuch der Bauphysik. 9. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg - Willems, W.(2018): Bauphysik. In: Albert, A. (Hrsg.): Schneider Bautabellen. 23. Auflage. Köln: Bundesanzeiger Verlag - DIN EN ISO 6946, DIN 4108-3, DIN 18041, DIN EN 12354-6, DIN 4109, Ökobaudat |

2.2 Modul Bodenmechanik U

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Bodenmechanik U |
| Code | B2-BoMeU |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Karsten Dörendahl |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Karsten Dörendahl |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | Die Studierenden lernen die Grundlagen bodenmechanischer Untersuchungen kennen und können Böden hinsichtlich ihres Tragverhaltens und ihrer bodenmechanischen Eigenschaften beurteilen. Sie lernen die Grundlagen der Erddruckermittlung kennen und sind in der Lage, Nachweise der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit für einfache Flachgründungen zu führen. |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Bodenmechanische Untersuchungen - Unterscheidung von Böden - Bodenkennwerte und besondere Eigenschaften von Böden - Tragverhalten von Böden - Grundlagen der Erddruckberechnung - Prinzip der Nachweisführung der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Flachgründungen |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Bodenmechanische Versuche auswerten - Bodenkennwerte herleiten - Nachweisführung der äußeren Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit von Flachgründungen - Einfache erdstatische Berechnungen durchführen sowie erdstatische Systeme aufstellen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis der Eigenschaften von Böden als Baugrund und als Baustoff - Beurteilung der Standsicherheit von Flachgründungen - Aufstellen und Auswertung einfacher erdstatischer Berechnungen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Bodenmechanische Untersuchungen - Beschreibung und Beurteilung von Boden - Bodenphysikalische Parameter - Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Flachgründungen, Unterfangungen - Grundlagen erdstatischer Berechnungen - Setzungsberechnungen |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung in Form des Vortrags (Dokumentenkamera und Beamer) sowie durch aktivierende Elemente wie Diskussion oder selbstständiger Bearbeitung von kurzen Aufgaben. Nach Erarbeitung einzelner Vorlesungsblöcke oder an didaktisch sinnvoller Stelle werden Beispielaufgaben vorgerechnet und in die Vorlesung integriert. Zusätzlich werden Fotos und Videos von Baustellentätigkeiten und Bauverfahren zur Verdeutlichung des Praxisbezugs vorgeführt. Auf der Internetpräsenz finden sich Übungsaufgaben und ergänzende Informationen. Die Ergebnisse dieser Aufgaben sowie eigenständig durchgeführte Übungen können anhand von zur Verfügung gestellten Programmen überprüft werden. Regelmäßige Sprechstunden durch den Modulverantwortlichen werden angeboten. |
| Prüfung | Klausurarbeit (120 Minuten, schriftliche Form, in der Hochschule) |
| Prüfungsbonus | Maximal Bis zu 5 Prozentpunkte (Übungsaufgaben, Anrechnung gemäß RPO nur auf das Prüfungsergebnis im laufenden Semester) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Skript - Übungsaufgaben - Beamer und Dokumentenkamera |
| Literatur | Fachbezogene E-books (kostenlos über die Hochschulbibliothek der HS Bochum downloadbar) |

2.3 Modul Grundbau U – Erdbau und Verbundkonstruktionen in der Geotechnik

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Grundbau U – Erdbau und Verbundkonstruktionen in der Geotechnik |
| Code | B2-GrundU |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Karsten Dörendahl |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Karsten Dörendahl |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen des Erdbaues und der damit verbundenen Bauverfahren. Sie können die Einsatzoptionen von Bodenverbesserungsmaßnahmen und Geokunststoffen beschreiben und beurteilen. Sie sind in der Lage, die Standsicherheit von einfachen Erdbauwerken zu beurteilen und können einfache Kunststoff-Bewehrte-Erde-Konstruktionen konzipieren und die zugehörigen Standsicherheitsnachweise erstellen.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Einsatzbereiche unterschiedlicher Erdbaugeräte - Verfahrensweisen des Erdbaues - Regelwerk der Standsicherheitsnachweise von Erdbauwerken - Arten und Wirkungsweisen von Bodenverbesserungsmaßnahmen - Arten und Funktionen von Geokunststoffen - Regelwerk der Standsicherheitsnachweise von Kunststoff-Bewehrte-Erde-Konstruktionen |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis der Planungsgrundlagen für Erdbauwerke - Nachweis der Standsicherheit von Erdbauwerken erarbeiten und beurteilen - Auswahl geeigneter Bodenverbesserungsmaßnahmen in Abhängigkeit von den bautechn. Bedingungen - Konzeption und Entwurf von Bewehrte-Erde-Konstruktionen - Nachweis der Standsicherheit von Bewehrte-Erde-Konstruktionen erarbeiten und beurteilen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Konzeption und Planung von Erdbaumaßnahmen - Technische Planung und Beurteilung von Bodenverbesserungsmaßnahmen - Aufstellen und Auswertung einfacher erdstatischer Berechnungen von Erdbauwerken, - Aufstellen und Auswertung einfacher erdstatischer Berechnungen von Bewehrte-Erde-Konstruktionen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Planung und Ausführung von Erdbaumaßnahmen - Arten und Anwendungsbereiche von Bodenverbesserungsmaßnahmen - Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Erdbauwerken (Geländebruch) - Einsatzmöglichkeiten von Geokunststoffen - Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Kunststoff-Bewehrte-Erde-Konstruktionen |
| Lehr- und Lernformen | <p>Vorlesung in Form des Vortrags (Dokumentenkamera und Beamer) sowie durch aktivierende Elemente wie Diskussion oder selbstständiger Bearbeitung von kurzen Aufgaben. Nach Erarbeitung einzelner Vorlesungsblöcke oder an didaktisch sinnvoller Stelle werden Beispielaufgaben vorgerechnet und in die Vorlesung integriert. Zusätzlich werden Fotos und Videos von Baustellentätigkeiten und Bauverfahren zur Verdeutlichung des Praxisbezugs vorgeführt.</p> |
| Prüfung | Klausurarbeit (90 Minuten, schriftliche Form, in der Hochschule) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Skript - Übungsaufgaben - Beamer und Dokumentenkamera |
| Literatur | Fachbezogene E-books (kostenlos über die Hochschulbibliothek der HS Bochum downloadbar) |

2.4 Modul Wasser 1 – Grundlagen des Wasserbaus und der Hydrologie

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung Code | Wasser 1 – Grundlagen des Wasserbaus und der Hydrologie B2-Wa1 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christoph Mudersbach |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr.-Ing. Christoph Mudersbach - Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Ekkehard Pfeiffer |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 105h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 3 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Nachhaltige Entwicklung |
| Lernziele | Die Studierenden sind in der Lage einfache hydrologische und hydraulische Sachverhalte zu erfassen und einfache Planungsaufgaben zu bewältigen. |
| Kenntnisse | - Grundlagen der Hydrologie und des Wasserbaus - Grundlage der Gewässerkunde - Grundlagen des konstruktiven Wasserbaus |
| Fertigkeiten | - Wasserhaushaltsgleichung anwenden können - Methoden der Abflusskonzentration anwenden können - Konzepte zur Ermittlung des Abflusses kennen - Hydrostatische Kräfte auf ebene und geneigte Flächen ermitteln können - Wasserstände und Abfluss in natürlichen Gewässern berechnen können - Strömungen in Druckrohrsystemen ermitteln |
| Kompetenzen | - Ausfluss aus Öffnungen und Abfluss über Wehre berechnen können - Erkennen der Zusammenhänge zwischen hydrologischen Prozessen und wasserwirtschaftlichen Planungsaufgaben - Fähigkeit zur Planung einfacher wasserbaulicher Maßnahmen |
| Inhalt | - Wasserkreislauf, Wasservorkommen, Wasserbilanz - Niederschlag: Mess-, Berechnungs- und Auswerteverfahren - Verdunstung: Messverfahren, Berechnungsverfahren nach Haude - Abflusskonzentration: Zeitflächendiagramm und Flutplanverfahren - Abfluss: Messstellen, Abflussmesskonzept, Bestimmung von W/Q-Beziehungen - Grundlagen der Hydrostatik: Druck auf ebene und geneigte Flächen, Auftrieb - Grundgleichungen der Hydrodynamik: Kontinuität, Impuls, Energie - Freispiegelströmung: Fließformeln für natürliche Gewässer, Strömen, Schießen, Fließwechsel - Druckrohrströmung: Energielinie, Verluste, Rohrkenlinie - Sonderbauwerke: Ausfluss aus Öffnungen, Wehrüberfall |
| Lehr- und Lernformen | In der Vorlesung werden mit Beamer und Tafelbild die theoretischen Inhalte vermittelt und anhand von einfachen Beispielen veranschaulicht. In begleitenden Übungen werden die erlernten Inhalte durch weitere und zum Teil komplexere Übungsaufgaben vertieft. |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | - Tafel - Beamer - Skript |
| Literatur | Siehe Empfehlungen in der Vorlesung |

2.5 Modul Wasser 2 – Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Wasser 2 – Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft |
| Code | B2-Siwawi |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 15h Übung, 105h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 3 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Erwerben siedlungswasserwirtschaftlicher Grundkenntnisse aus den Bereichen der Wasserversorgung, der Abwasserableitung und der Abwasserreinigung, insbesondere: Wasserverbrauch, Wasserbedarf, Trinkwasserqualität, Wasserdargebot, Grundlagen TW-Aufbereitung, Speicherung, Wasserförderung und Verteilung, Abwassermengen und -beschaffenheit, Grundlagen der mechanischen, biologischen und chemischen Abwasser- und Schlammbehandlung, Entwässerungssysteme, Baustoffe, Grundlagen der Bemessung von Entwässerungssystemen</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Insbesondere Konzeptionierung und Bemessung: - Wasserspeicher, Rohrleitungen, Pumstationen, Verteilungsnetzen, Wasseraufbereitungsanlagen - Brunnen - Anlagen und Bauwerke der Ortsentwässerung/Kanalisation - Anlagen zur mechanischen, biologischen und chemischen Abwasser- und Schlammbehandlung |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Konzepte zu den o.g. Themenfeldern entwickeln - Zugehörige Bemessungsregeln verstehen und anwenden können - Anlagen zur Wasserversorgung, Abwasserableitung und Abwasserreinigung planen und bemessen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis für die interdisziplinären und ökologischen Aufgaben der Siedlungswasserwirtschaft - Verständnis für die Verfahren der Siedlungswasserwirtschaft als Grundpfeiler der Umwelttechnik - Mitwirkung bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen der Siedlungswasserwirtschaft |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Trinkwasserversorgung - Abwasserableitung - Abwasserreinigung und Schlammbehandlung |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Übung mit Vorrechnung und selbständigem Arbeiten, unterstützt durch Tutorien |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsskript Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft (Teil 1 bis 3) - Übungsunterlagen - Moodle |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - DWA Regelwerk - DVWK Regelwerk |

2.6 Modul Bau und Betrieb von Verkehrsanlagen

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Bau und Betrieb von Verkehrsanlagen |
| Code | B2-BBV |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (60h Vorlesung, 15h Übung, 75h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 5 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | Keine |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Nachhaltige Entwicklung |
| Lernziele | <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Straßenbautechnik und des Gleisbaus sowie bauliche und betriebliche Merkmale von Straßen und Bahnstrecken.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praxisnahe Arbeitsmethoden des Baus und Betriebs von Straßen und Bahnstrecken - Straßenaufbau (Ober- und Unterbau): Straßenbauweisen (Asphalt, Beton, Pflaster), Aufbau, Herstellung, Einbau und Recycling sowie Dimensionierung und bautechnische Anforderungen; Entwässerung von Straßen; Sicherung von Arbeitsstellen - Gleisbau: Unter- und Oberbau, Schotterbauweise, feste Fahrbahn, Instandhaltung und Instandsetzung, Entwässerung von Gleisanlagen - Betrieb und Unterhaltung von Straßen und Bahnstrecken - Aspekte der Verkehrssicherheit <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei den Standardaufgaben des Baus und Betriebs von Straßen und Bahnstrecken selbstständig Problemanalysen und spezifische Lösungskonzepte entwickeln und planerisch umsetzen <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei der Planung und dem Betrieb von Straßen und Bahnstrecken in der regelkonformen Ausführung bei Baulastträgern, Ingenieurbüros und Bauunternehmen kreativ mitarbeiten - Planinhalte mit anderen Fachleuten erörtern - Bei Zielkonflikten durch nachweisbare Begründungen der eingesetzten Arbeitsmethoden Lösungsmöglichkeiten finden <p>Kompetenzen</p> |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Bemessung des Unterbaus und Oberbaus von Straßen - Asphalt-, Beton- und Pflasterbauweisen, Brückenbeläge - Entwässerung von Straßen - Verkehrssicherung von Arbeitsstellen - Komponenten des Gleisoberbaus, Gleisunterbau, Entwässerung von Gleisanlagen, Lichtraumprofil von Gleisen |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Vermittlung der notwendigen Lehrinhalte, unterstützt durch Fotos und Videos, um die Verknüpfung mit der Praxis aufzuzeigen; vorgerechnete Übungsaufgaben Übung: durch Professor, Tutor/-in und/oder wiss. MA betreute Übungen, in denen Studierende Beispielaufgaben eigenständig lösen Sprechstunden: Professor, WA, Tutor/-in |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer - Skript |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Planungs- und Entwurfsregelwerke der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV e.V. (u. a. RAA, RAL, RStO, RAS-Ew, RSA) - Lehr- und Fachbücher, z. B. Menius/Matthews 'Bahnbau und Bahninfrastruktur', Lichtberger, B. 'Handbuch Gleis', Kappel, M. 'Angewandter Straßenbau', Huttschenreuther/Wörner 'Asphalt im Straßenbau' |

2.7 Modul Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen |
| Code | B2-PEV |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (60h Vorlesung, 30h Übung, 60h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 6 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | Keine |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Nachhaltige Entwicklung |
| Lernziele | <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und praxisnahe Arbeitsmethoden über die Trassierung von Straßen und Bahnstrecken, des Straßenentwurfs sowie der Planung von kommunalen Verkehrsinfrastrukturen.</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fahrdynamische und fahrgeometrische Grundlagen - Rechtliche und funktionelle Gliederung des Straßennetzes - Trassierung in Lage- und Höhenplan von Straßen und Bahnstrecken - Gestaltung des Straßenquerschnitts (Autobahnen, Land- und Stadtstraßen) - Entwurf von plangleichen und planfreien Knotenpunkten - Aspekte der Verkehrssicherheit und der Leistungsfähigkeit <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei den Standardaufgaben des Entwurfs von Straßen und Bahnstrecken selbstständig Problemanalysen und spezifische Lösungskonzepte entwickeln und planerisch umsetzen - Entwürfe für die Dimensionierung und Gestaltung von Straßen und Knotenpunkten erstellen und die Leistungsfähigkeit des Betriebs (Strecke, Knotenpunkte ohne LSA) berechnen <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei der Planung und dem Entwurf von Straßen und Bahnstrecken in der regelkonformen Ausführung bei Baulastträgern und Ingenieurbüros kreativ mitarbeiten - Planinhalte mit anderen Fachleuten erörtern - Bei Zielkonflikten durch nachweisbare Begründungen der eingesetzten Arbeitsmethoden Lösungsmöglichkeiten finden |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Linienführung von Bahnstrecken im Lage- und Höhenplan - Leit- und Sicherungstechnik im Schienenverkehr - Personenbahnhöfe - Linienführung von Außerortsstraßen im Lage- und Höhenplan und Straßenquerschnitte - Plangleiche und planfreie Knotenpunkte - Leistungsfähigkeit von Straßen und Knotenpunkten - Straßenentwurf innerorts |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung: Vermittlung der notwendigen Lehrinhalte, unterstützt durch Fotos und Videos, um die Verknüpfung mit der Praxis aufzuzeigen; vorgerechnete Übungsaufgaben Übung: durch Professor, Tutor/-in und/oder wiss. MA betreute Übungen, in denen Studierende Beispielaufgaben eigenständig lösen Sprechstunden: Professor, WA, Tutor/-in |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Prüfungsbonus | Maximal 10 Prozentpunkte (Übungsaufgaben) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer - Skript |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Planungs- und Entwurfsregelwerke der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV e.V. (u. a. RIN, RAA, RAL, RASt) - Lehr- und Fachbücher, z. B. Freystein, H. et al. 'Entwerfen von Bahnanlagen', Meinius/Matthews 'Bahnbau und Bahninfrastruktur', Richter, T. 'Planung von Autobahnen und Landstraßen', Bracher/Bösl 'Strassenplanung' |

2.8 Modul Planungs-, Bau- und Umweltrecht

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Planungs-, Bau- und Umweltrecht |
| Code | B2-Recht |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Markus Kattenbusch |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Jörn Bröker |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 15h Übung, 105h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 3 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse im Umgang mit dem öffentlichen- und privaten Baurecht sowie Umweltrecht.</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notwendige Vorschriften und Gesetze - Struktur des Baurechts und der entsprechenden Verordnungen - Grundkenntnisse des öffentlichen Baurechts als wichtigem Bestandteil des besonderen Verwaltungsrechts - Rechtsvorschriften, die im öffentlichen Interesse die bauliche Nutzung von Grundstücken regeln, hier: BauGB, BauNVO, Bauordnungen der Länder etc. - Überblick über die wichtigsten Vorschriften des privaten Baurechts - Grundzüge des Umweltrechts; Überblick über die wichtigsten Regelungen <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen im Umgang mit VOB, BGB - Selbstständige Mitwirkung bei Standardaufgaben im Rahmen des Bauplanungsrechts <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planungen rechtskonform erarbeiten - Mitwirkungen bei Planungsprozessen - Selbstständige Bearbeitung von kleineren, fachbezogenen Fallbeispielen im rechtlichen Kontext - Umgang mit Vorschriften und Gesetzen im Rahmen des Bauprozesses - Verständnis für die interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Akteure der Bauwirtschaft |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Öffentliches Baurecht: - Grundlagen Bauplanungsrecht, Bauordnungsrecht - Zulässigkeit von Vorhaben, ihre Errichtung, Nutzung und Änderung sowie deren Beseitigung - Privates Baurecht: - Grundlagen BGB - Grundlagen VOB - Grundlagen HOAI - Umweltrecht |
| Lehr- und Lernformen | In der Vorlesungen wird den Studierenden Grund- und Fachwissen praxisnah in Form von Vortrag und aktivierenden Elementen vermittelt. Zusammenhänge werden dargestellt und fachspezifischer Methoden angewendet. In den Übungen werden Beispielaufgaben zum Lehrstoff herausgegeben und selbstständig in Rückkopplung mit dem Lehrenden erarbeitet. |
| Prüfung | Klausur (120 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer - Visualizer - Skript - Moodle |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - BGB, VOB/B - BauGB, - Bauordnung NRW - Gesetzessammlung Umweltrecht, insbesondere WasserhaushaltsG, KreislaufwirtschaftsG, etc. |

2.9 Modul Laborpraktikum

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Laborpraktikum |
| Code | B2-Labor |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Professorinnen und Professoren mit Labor |
| Dozentinnen / Dozenten | Professorinnen und Professoren mit Labor |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Praktikum, 105h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 3 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | <ul style="list-style-type: none"> - Baustoffkunde - Passendes Grundlagenmodul zum gewählten Labor |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Teil 1: Die Studierenden kennen ausgewählte Baustoffprüfungen nach Norm und verstehen deren Auswertung und Nutzen. Teil 2: Die Studierenden kennen grundlegende Experimente aus dem gewählten Labor (Geotechnik, Verkehrswesen, Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Umwelttechnik/Geothermie, Bauphysik), können Messungen durchführen und einen Laborbericht erarbeiten.</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlass und normgerechte Durchführung ausgewählter Prüfungen <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedarfsgerechte Veranlassung und normgerechte Auswertung ausgewählter Laborprüfungen <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gezielter Einsatz von Labormessungen zur Qualitätskontrolle und im Bereich Forschung und Entwicklung |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Teil 1 im Labor für Baustoffe und Konstruktiven Ingenieurbau (40% des Modulumfangs): - Erläuterung ausgewählter Baustoffprüfungen, Anlässe für die Durchführung der Baustoffprüfungen, Vorstellung der relevanten Regelwerke, Durchführung der Prüfungen und Betrachtung von Probekörpern, Diskussion möglicher Fehlerquellen, Mitteilung der Rohdaten zwecks Berichterstellung - Teil 2 im zusätzlich gewählten Labor (60% des Modulumfangs): - Abhängig vom Labor |
| Lehr- und Lernformen | Teil 1: Erläuternde Demonstration von Baustoffprüfungen und ergänzende Betrachtung von bereits geprüften Probekörpern und Anschauungsobjekten. Teil 2: In Abhängigkeit des gewählten Labors |
| Prüfung mit Elementen | <ul style="list-style-type: none"> - Teil 1: Referat mit Kolloquium - Teil 2: Laborbericht oder Laborbericht mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer - Tafel - Laborgeräte |
| Literatur | Verschiedene Stoff- und Prüfnormen (Datenbank Nautos) |

2.10 Modul Thermodynamik

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung Code | Thermodynamik B2-THERMO |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Mandy Gerber |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 15h Praktikum, 75h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 5 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | Die Studierenden kennen allgemeine Gesetzmäßigkeiten zur Umwandlung verschiedener Energieformen und deren Auswirkung auf die Stoff- und Systemeigenschaften, können diese auf alltägliche und auf technische Prozesse anwenden und Ergebnisse kritisch beurteilen. Sie sind in der Lage technische Prozesse thermodynamisch auszulegen und Optimierungsvorschläge zu entwickeln. |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe und physikalische Größen der Thermodynamik - Möglichkeiten und Grenzen des idealen Gasgesetzes - Formen des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik - Eigenschaften von realen Fluiden - Aufbau und Ziele von Kreisprozessen - Grundoperationen idealer Gemische am Beispiel von feuchter Luft - Mechanismen und Grundoperationen der Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung) - Grundoperationen der thermischen Ausdehnung von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Anwenden von thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten zur Energieumwandlung und deren Auswirkung - Bestimmung technisch relevanter Stoffeigenschaften von Arbeitsmedien - Berechnung von Wärme- und Arbeitsumsätzen von technischen Prozessen - Differenzierung und Berechnung von Wärmeübertragungsvorgängen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Analyse thermodynamischer Problemstellungen (z.B. Kernkompetenz zur Stoff- und Energiebilanz) - Kritische Beurteilung von Ergebnissen / Plausibilitätsprüfung - Grundlegende Auslegung von technischen Anlagen (z.B. Dampfkraftwerke, Klimateanlagen, Wärmepumpen) - Beurteilung und Optimierung von technischen Prozessen - Selbstständiges Verfassen von Versuchsanleitungen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Ideales Gas - 1. Hauptsatz der Thermodynamik - 2. Hauptsatz der Thermodynamik - Reale Fluide - Kreisprozesse - Gemische / Feuchte Luft - Wärmeübertragung - Thermische Ausdehnung |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit seminaritäischem Charakter (Lehrdialog, Abfragungen, viele Praxisbeispiele, Rechenübungen, Vorlesungsversuche, regelmäßige Lernstandskontrolle), Übungen zum unterstützten Selbstrechnen, Praktikum (teilweise Forschendes Lernen) |
| Prüfung | Klausur (120 min) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Visualizer, Tafel - Skript mit Lückentexten, zusätzliche Aufgabenblätter - Vorlesungsversuche - Moodle |
| Literatur | Cerbe, G; Wilhelms, G. (2017): Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. 18. Auflage, Hanser Verlag, München, Wien. |

2.11 Modul Regelungs-, Steuerungs- und Messtechnik

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung Code | Regelungs-, Steuerungs- und Messtechnik B2-RSM |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr.-Ing. Michael Pohl - Dipl.-Ing. Dirk Mohr |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 15h Übung, 15h Praktikum, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | Mathematik 1+2, Physik, Techn. Mechanik |
| Verwendbarkeit | Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | Die Studierende lernen den Umgang mit einschleifigen Regelkreisen, Regelkreisgliedern, sowie Reglern. Sie sind in der Lage Reglerentwürfe zu erstellen und die Stabilität eines Regelkreises zu bewerten. Die Studierenden können die Basisprogrammierung von Prozessrechnern ausführen und kennen grundlegende Komponenten der Automatisierungstechnik. Die Studierenden können Begriffe der Messtechnik einordnen und bewerten. |
| Kenntnisse | - Kenntnisse in oben genannten Bereichen |
| Fertigkeiten | - Die Studierenden können oben genannte Methoden anwenden. |
| Kompetenzen | - Die Studierenden können komplexe Sachverhalte in oben genannten Bereichen lösen. |
| Inhalt | - A) Regelungstechnik: Einschleifiger Regelkreis, Regelkreisglieder und Regler, Systemidentifikation und Reglerentwurf, Frequenzgangmethode, Stabilität und Simulationspraxis. - B) Steuerungstechnik: Boole'sche Algebra, Minimierung von Steuerungen, Realisierung mit SPS - C) Messtechnik: Prozessmesstechnik mechanischer Größen, digitale und analoge Schnittstellensignale, Messprinzipien, relative/absolute Messung, Abstufung |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Übung, Labor-Praktika mit regelungstechnischen Versuchsaufbauten und Prozeßrechnern |
| Prüfung mit Elementen | - Klausur (120 min.) - (vorlaufend erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und vorlesungsbegleitende Tests gem. Bekanntgabe bei VL-Beginn. Anrechnung von Bonuspunkten gem. §9a RahmenPO) |
| Medien / Lehrmaterialien | - Tafel - Beamer - Skript - Digitale Lehrmedien |
| Literatur | - Taschenbuch der Regelungstechnik, Lutz Wendt, Harry Deutsch - Einführung in die Regelungstechnik, O.Föllinger, Teubner |

2.12 Modul Grundlagen Prozess- und Verfahrenstechnik

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Grundlagen Prozess- und Verfahrenstechnik |
| Code | B2-VerfT |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Peter Hense |
| Dozentinnen / Dozenten | <ul style="list-style-type: none"> - Prof. Dr. Peter Hense - Prof. Dr.-Ing. Mandy Gerber |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Keine |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>In diesem Modul werden die Prozesse der Verfahrenstechnik im Sinne der physikalischen, chemischen und biologischen Stoffwandlung erarbeitet. Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der mechanischen (MVT), thermischen (TVT), chemischen (CVT) und biologischen Verfahrenstechnik (BVT) und können diese anhand industrieller Anwendungsbeispiele in die Praxis übertragen.</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Verfahrenstechnik - Grundoperationen der mechanischen, chemischen, thermischen und biologischen Verfahrenstechnik <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verfahrenstechnische Operationen und Prozesse berechnen - Verfahrenstechnische Apparate auslegen und deren Größe abschätzen <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beherrschen der Nomenklatur und Methodik der Verfahrenstechnik - Identifizieren und Formulieren verfahrenstechnischer Fragestellungen - Grundverständnis für die physikalischen, chemischen bzw. biologischen Grundlagen der Verfahren |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Größen, Aggregatzustände und Phasen - Ausgewählte Aspekte disperser Systeme - MVT: Zerlegen & Trennen, Mischen & Transportieren, Zerkleinern & Agglomerieren - TVT: Verdampfen & Trocknen, Destillieren & Rektifizieren, Sorptionsverfahren - CVT: Reaktionstechnik, Reaktionskinetik, Reaktoren, Green Chemistry - BVT: Bioprozesse & Bioreaktoren - Industrielle Anwendungsbeispiele |
| Lehr- und Lernformen | In der Vorlesung werden mit Beamer und Tafelbild die theoretischen Inhalte vermittelt und anhand von Beispielen veranschaulicht. In Übungen und Praktika werden die Inhalte vertieft. |
| Prüfung | Hausarbeit mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer - Skript |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Schwister, K.; Leven, V. (2020): Verfahrenstechnik für Ingenieure. Ein Lehr- und Übungsbuch. 4. Aufl., Hanser. - Bohnet, M. (2004): Mechanische Verfahrenstechnik. Wiley-VCH - Förstner, U.; Köster, S., (2018); Umweltschutztechnik. Springer Vieweg - Förtsch, G.; Meinholz, H (2020): Handburch betrieblicher Umweltschutz. Springer Vieweg |

3 Module im dritten Studienjahr

Pflichtmodule

| | | |
|------|------------------------|----|
| 3.1 | Geoinformationssysteme | 30 |
| 3.28 | Projektseminar 1 | 57 |
| 3.31 | Schlüsselkompetenzen 1 | 60 |

Wahlpflichtmodule im Studienprofil Urbane Infrastruktur

| | | |
|------|--|----|
| 3.2 | Numerische Mathematik | 31 |
| 3.3 | Technische Hydromechanik | 32 |
| 3.4 | Wasserbau | 33 |
| 3.5 | Ingenieurhydrologie | 34 |
| 3.6 | Landschafts- und Stadtökologie | 35 |
| 3.7 | Planung der Kanalisation | 36 |
| 3.8 | Gewässerschutz durch Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlung | 37 |
| 3.12 | Verkehrssysteme und Verkehrskonzepte | 41 |
| 3.13 | Methoden der Verkehrsplanung | 42 |
| 3.14 | Stadt-, Raum- und Umweltplanung | 43 |
| 3.15 | Nachhaltige Mobilität | 44 |
| 3.16 | Verkehrssteuerung | 45 |
| 3.17 | EDV-Programme im Verkehrswesen | 46 |
| 3.18 | Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe | 47 |
| 3.22 | Umwelttechnik 2 – Industrielle Umwelttechnik | 51 |
| 3.23 | Umwelttechnik 3 – Kreislaufwirtschaft | 52 |
| 3.24 | Ökosysteme – Wasser-Boden-Luft | 53 |
| 3.27 | Ressourceneffizienz | 56 |
| 3.30 | Messtechnik mit Laborübungen | 59 |

Wahlpflichtmodule im Studienprofil Bauen & Energie

| | | |
|------|---|----|
| 3.2 | Numerische Mathematik | 31 |
| 3.6 | Landschafts- und Stadtökologie | 35 |
| 3.9 | Energietechnik 1 – Geothermische Energiesysteme | 38 |
| 3.10 | Energietechnik 2 – Erneuerbare Energien und Energieversorgung | 39 |
| 3.11 | Energietechnik 3 – Bioenergie | 40 |
| 3.14 | Stadt-, Raum- und Umweltplanung | 43 |
| 3.18 | Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe | 47 |
| 3.19 | Bauphysik 2 – Schall- und Wärmeschutz | 48 |
| 3.20 | Grundlagen der Gebäudeenergietechnik | 49 |
| 3.21 | Brandschutz | 50 |
| 3.22 | Umwelttechnik 2 – Industrielle Umwelttechnik | 51 |
| 3.23 | Umwelttechnik 3 – Kreislaufwirtschaft | 52 |
| 3.24 | Ökosysteme – Wasser-Boden-Luft | 53 |
| 3.27 | Ressourceneffizienz | 56 |
| 3.30 | Messtechnik mit Laborübungen | 59 |

Ergänzende Wahlpflichtmodule

| | | |
|------|-----------------------------------|----|
| 3.25 | Stadtbauphysik und Klimaanpassung | 54 |
| 3.26 | Gebäudeenergiekonzepte | 55 |
| 3.29 | Projektseminar 2 | 58 |
| 3.32 | Technisches Englisch | 61 |
| 3.33 | Business English | 62 |

3.1 Modul Geoinformationssysteme

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Geoinformationssysteme |
| Code | B3-GIS |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr. sc. agr. Markus Jackenkroll (FB G) |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Keine |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erlangen ein Grundverständnis in der GIS Technologie sowie deren Anwendungsbereichen und Nutzungspotentialen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, raumbezogene Fragestellungen aus dem Umfeld des Bau- und Umweltingenieurwesens GIS-gestützt zu bearbeiten.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Modellierung raumbezogener Sachverhalte (geometrische, topologische und attributive Geoobjekt-Eigenschaften) - Zugriff auf Geoinformationsdienste (Geodateninfrastruktur) - Raum-zeitliche Analysemethoden (Query, Verschneidung, Buffering, Interpolation, Netzwerkanalyse-Funktionen etc.) |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Befähigung zur Bedienung von Geoinformationssystemen (GIS) und zur Beschaffung entscheidungsrelevanter Geoinformationen (im Web) - Für eine konkrete Produktfamilie GIS Technologien praktisch anwenden. |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - GIS-Einsatz für Problemstellungen in der Praxis planen, umsetzen und Zweckmäßigkeit bewerten |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Definitionen und Grundlagen, Anwendungen der GI-Systeme - Einführung in marktgängiges GIS inkl. Praktikum - Datenstrukturierung, -gewinnung und -analyse - Georeferenzierung von Daten - Präsentation von Analyseergebnissen - Moderne Nutzungspotentiale (GIS im Internet, Location based Services) |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung und Übung, Praktikum am PC |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Prüfungsbonus | Maximal 20 Prozentpunkte (Übungs-/Praktikumsaufgaben) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer |
| Literatur | |

3.2 Modul Numerische Mathematik

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Numerische Mathematik |
| Code | B3-NumMat |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden kennen numerische Lösungsverfahren für ausgewählte Aufgaben aus dem Ingenieurwesen. Sie verstehen die zu Grunde liegenden Vorgehensweisen und die Eigenschaften der entsprechenden Verfahren. Sie können die vorgestellten Ansätze in der Programmierumgebung Matlab umsetzen und zur Lösung konkreter Aufgaben anwenden. Die Studierenden lernen exemplarisch Vorgehensweisen zur mathematischen Modellierung physikalischer Prozesse kennen und können diese selbstständig auf verwandte Probleme übertragen. Das Modul wird mit einer interdisziplinären Projektarbeit, auch in Kooperation mit externen Partnern, abgeschlossen.</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mathematische Optimierungsprobleme und numerische Lösungsverfahren - Methoden zur Lösung von Anfangswertproblemen und deren Eigenschaften - Mathematische Modellbildung mit Differentialgleichungen - 1D Wärmeleitung mit der Finite-Volumen-Methode - Programmieren in Matlab <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numerische Lösungsverfahren in Matlab umsetzen - Ergebnisse aus numerischen Simulationen mit Experimenten vergleichen - Mathematische Modelle von mechanischen Massepunktsystemen erstellen <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten und Grenzen von Simulationsrechnungen auf dem Computer kennen und beurteilen - Konkrete Aufgaben abstrahieren, mathematisch modellieren und auf dem Computer lösen - Projekte vorausschauend planen, eigenständig umsetzen und präsentieren - Feedback zu Projekten geben und reflektieren - Selbständiger Umgang mit digitalen Lehrmaterialien - Anwendungsorientierte Forschung durchführen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Programmierung mit Matlab - Mathematische Formulierung von Optimierungsproblemen und numerische Optimierungsverfahren - Einsatz von Optimierungsverfahren in der Formfindung von Tragwerken - Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung - Explizite und implizite Zeitintegrationsverfahren - Simulation dynamischer Systeme von Massepunkten - Simulation transienter Wärmeleitungsprozesse in 1D - Genauigkeit, Stabilität und Abhängigkeit von Startwerten bei der numerischen Lösung von Anfangswertproblemen |
| Lehr- und Lernformen | Studierende erarbeiten sich Lehrinhalte mithilfe von Erklärvideos und schriftlichen Unterlagen selbstständig, an der Hochschule werden in kleinen Gruppen Übungsaufgaben gelöst und Fragen diskutiert (Flipped-Classroom). |
| Prüfung | Hausarbeit mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Skript Numerische Mathematik - Erklärvideos auf Youtube |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Bärwolff, G.: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer - Deufhard, P. und Bornemann, F.: Numerische Mathematik 2, De Gruyter |

3.3 Modul Technische Hydromechanik

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Technische Hydromechanik |
| Code | B3-THM |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christoph Mudersbach |
| Dozentinnen / Dozenten | <ul style="list-style-type: none"> - Prof. Dr.-Ing. Christoph Mudersbach - Fabian Netzel, M.Sc. |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Erfolgreicher Abschluss des Moduls Wasser 1 |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erlangen Fertigkeiten zur Durchführung von komplexeren Berechnungen aus dem Bereich der Hydrostatik und der Hydrodynamik. Sie haben fundierte Kenntnisse zu hydrostatischen Druckkräften auf ebene und gekrümmte Flächen. Sie können die Wechselwirkungen zwischen Auflasten und Auftriebskräften erkennen und berechnen. Die Studierenden können zudem die Schwimmstabilität von eingetauchten Körpern nachweisen. Sie beherrschen die Methoden zur Berechnung von stationär gleichförmigen Abflusszuständen in offenen Gerinnen und können Strömungsvorgänge in Druckrohrleitungen berechnen. Weiterhin können die Studierenden hydromechanische Berechnungsansätze numerisch umsetzen.</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundgleichungen der Hydrostatik kennen - Energieerhaltung, Impulssatz und Kontinuität kennen - Unterschied zwischen strömendem und schießendem Abfluss erkennen können <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende können Berechnungen zu offenen Gerinnen durchführen - Ableitung einer Wasserstands-Abfluss-Beziehung für Kanäle und Flüsse - Berechnung von Druckrohrleitungen - Dimensionierung von Pumpen <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende können komplexe hydromechanische Sachverhalte erkennen - Sie können Strömungszustände bewerten - Analyse von gleichförmigen und ungleichförmigen Abflüssen - Erstellung von Programmroutinen für hydraulische Probleme |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Eigenschaften des Wassers - Grundgleichungen der Hydrostatik, Hydrostatische Druckkraft auf Flächen - Schwimmen und Schwimmstabilität - Grundlagen zu Strömungsvorgängen: laminar/turbulent, stationär/instationär, gleichförmig/ungleichförmig - Grundgleichungen der Hydrodynamik: Kontinuitätsgesetz, Energiegleichung, Impulssatz - Fließformeln für stationäres Fließen in offenen Gerinnen - Extremalprinzip, Strömen und Schießen, Fließwechsel und Tosbeckenbemessung - Berechnungen von Strömungen in Druckrohrleitungen - Abfluss über Wehre und Überfälle - Matlab-Übungen zu o.g. Themen |
| Lehr- und Lernformen | In der Vorlesung werden mit Beamer und Tafelbild die theoretischen Inhalte vermittelt und anhand von einfachen Beispielen veranschaulicht. In begleitenden Übungen werden die erlernten Inhalte durch weitere und zum Teil komplexere Übungsaufgaben vertieft. Die Übungen werden zum Teil mit der Software Matlab durchgeführt, um auch die programmiertechnische Umsetzung der Gleichungen zu üben. |
| Prüfung | Klausur (120 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer - Skript |
| Literatur | Siehe Empfehlungen in der Vorlesung |

3.4 Modul Wasserbau

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Wasserbau |
| Code | B3-WB |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christoph Mudersbach |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr.-Ing. Christoph Mudersbach - Fabian Netzel, M.Sc. |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Erfolgreicher Abschluss der Module Wasser 1 und Technische Hydromechanik |
| Verwendbarkeit | - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erlangen Fertigkeiten zur Bewertung komplexer Planungsaufgaben im Bereich des Flussbaus. Die Studierenden haben hierzu vertiefte Kenntnisse im Bereich der natürlichen Fließvorgänge und des naturnahen Wasserbaus. Sie können Wasserspiegellagen in natürlichen Gewässern mit Hilfe von hydrodynamisch-numerischen Modellen berechnen. Zusätzlich kennen sie verschiedene Arten der Wasserkraftnutzung. Sie beherrschen die Grundzüge des Hochwasserrisikomanagements und können Hochwasserschutzanlagen hydraulisch bemessen. Zudem sind die Studierenden in der Lage entsprechende Planungsaufgaben im tidebeeinflussten Bereich der Flüsse und an Küstengebieten durchzuführen.</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zustände und Eigenarten von natürlichen Fließgewässern - Studierende kennen die unterschiedlichen Arten von Stauanlagen - Berechnungsvorschriften für Hochwasserschutzanlagen - Typen von Wasserkraftanlagen <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung von Gewässern hinsichtlich der Naturnähe - Berechnung von Ausfluss und Überfall bei Wehren und Schützen - Bemessung von rauen Rampen - Bemessung von Fischaufstiegsanlagen - Ermittlung des Wasserkraftpotenzials <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende können geeignete Maßnahmen des Hochwasserschutzes erarbeiten - Sie können das Hochwasserrisiko analysieren und nachhaltige technische und nicht-technische Maßnahmen erarbeiten - Bewertung von Wasserkraftstandorten mittels multikriteriellen Methoden |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Natürliche Fließvorgänge in Gewässern - Naturnaher Flussbau: Fließgewässerentwicklung, anthropogen beeinflusste Gewässer, Feststofftransport - Wehre und Talsperren - Grundlagen zur Bemessung von Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern (DIN) - Wasserkraftnutzung, Rohrleitungskennlinien, Pumpenkennlinien, Arbeitspunkt - Typen von Wasserkraftanlagen - Grundlagen des Küsteningenieurwesens - Übungen u.a. zu: Bemessung Fischaufstiegsanlage, Bemessung Sohlgleiten, Wasserkraftanlagen, Wasserspiegellagenberechnung mit Software HEC-RAS |
| Lehr- und Lernformen | In der Vorlesung werden mit Beamer und Tafelbild die theoretischen Inhalte vermittelt und anhand von einfachen Beispielen veranschaulicht. In begleitenden Übungen werden die erlernten Inhalte durch weitere und zum Teil komplexere Übungsaufgaben vertieft. Die Übungen werden zum Teil mit der Software HEC-RAS durchgeführt, um auch die Anwendung von Softwareprodukten bei der Lösung wasserbaulicher Fragestellungen zu üben. |
| Prüfung mit Elementen | - Klausur (120 Minuten) - Oder mündliche Prüfung |
| Medien / Lehrmaterialien | - Tafel - Beamer - Skript |
| Literatur | Siehe Empfehlungen in der Vorlesung |

3.5 Modul Ingenieurhydrologie

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Ingenieurhydrologie |
| Code | B3-IngHy |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christoph Mudersbach |
| Dozentinnen / Dozenten | Dipl.-Ing. Marc Scheibel |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Erfolgreicher Abschluss des Moduls Wasser 1 |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse über Wasserbilanzmodelle und die Befähigung der Durchführung von hydrologischen Berechnungen unter Anwendung der vorgelesenen Modelltechnik. Darüber hinaus sind sie in der Lage, natürliche und städtische Entwässerungsstrukturen eigenständig zu entwickeln und diese Strukturen in einem komplexen Wasserbilanzmodell zu Überlagern. Die Studierenden sind ferner vertraut mit der Benutzung des Merkblattes 3 BWK zur immissionsbezogenen Bemessung von Regenwassereinleitungen und können Erläuterungsberichte zu ihren Planungsaufgaben erstellen.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse in Abflussbildung - Kenntnisse in Abflusskonzentration - Kenntnisse des Flood Routing - Grundlagen der Modellbildung - Hydrologische Statistik |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Studierende können die Infiltration berechnen - Berechnung des Effektivniederschlages - Abflussermittlungen über Messverfahren |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Studierende können hydrologische Systeme analysieren - Sie erkennen Gründe für die Ausprägung von Hoch- und Niedrigwasserereignissen - Sie können geeignete Methoden zur Simulation eines Einzugsgebietes anwenden |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Wasserkreislauf und Wasservorkommen - Komponenten des Wasserkreislaufs - Hydrologische Parameter und deren Bestimmung - Abflussbildung und Abflusskonzentration - Translation und Retention (Flood Routing) - Deterministische und Stochastische Hydrologie - Grundlagen von Wasserbilanzmodellen bzw. N-A-Modellen - Grundlagen der Planung von urbaner Entwässerungsinfrastruktur |
| Lehr- und Lernformen | In der Vorlesung werden mit Beamer und Tafelbild die theoretischen Inhalte vermittelt und anhand von Beispielen veranschaulicht. |
| Prüfung mit Elementen | <ul style="list-style-type: none"> - Klausur (90 Minuten) - Oder mündliche Prüfung |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer - Skript |
| Literatur | Siehe Empfehlungen in der Vorlesung |

3.6 Modul Landschafts- und Stadtökologie

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Landschafts- und Stadtökologie |
| Code | B3-LSÖko |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christoph Mudersbach |
| Dozentinnen / Dozenten | - Dr. rer. nat. Mario Lucas - N.N. |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Seminar, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden sind in der Lage, einfache landschafts- und stadtökologische Funktionen und Entwicklungen zu erfassen und zu bewerten. Sie sollen Wirkungsgefüge und Interaktionen erkennen und einfache Planungsaufgaben im Sinne einer nachhaltigen Landschafts- und Stadtentwicklung bewältigen können.</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen abiotischer Aspekte in der Landschafts- und Stadtökologie - Grundlagen biotischer Aspekte in der Landschafts- und Stadtökologie - Grundlagen ökologischer Zusammenhänge, kausaler Wirkungsgefüge und Herausforderungen - Grundlagen planerischer Lösungsansätze <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biotische und abiotische Faktoren charakterisieren und systematisieren können - Ökosysteme und deren Wechselwirkungen analysieren können - Spannungsfeld zwischen Stadt und Ökologie aufzeigen können <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erkennen der landschafts- und stadtökologischen Zusammenhänge in ihren räumlichen Ausprägungen und - Fähigkeit zur Planung einfacher landschafts- und stadtplanerischer Lösungsvorschläge |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Ökologie (Struktur und Funktion von Ökosystemen, Lebensgemeinschaften und Interakt.) - Ansätze und Methoden in der Landschaftsökologie (Landschaftsanalyse und Landschaftsbewertung) - Instrumente und Aufgaben einer (landschafts-)ökologischen Planung (Raumordnung u. Regionalplanung, Umwelt- und - Umwelt- und Naturschutz) - Landschaftsbehandlung (Umweltqualitätsziele, Leitbilder) - Ursachen und Auswirkungen der Verstädterung - Struktur, Interaktion und Belastung urbaner Ökosysteme - Ökologische Stadtplanung (Tendenzen, Freiraum- und Lebensqualität) |
| Lehr- und Lernformen | In der Vorlesung Landschaftsökologie werden mit Beamer die theoretischen Inhalte vermittelt und anhand von einfachen Beispielen veranschaulicht. Im Seminar Stadtökologie werden die erlernten Inhalte durch weitere und zum Teil komplexere Übungsaufgaben vertieft. |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | - Tafel - Beamer - Skript |
| Literatur | Siehe Skript |

3.7 Modul Planung der Kanalisation

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Planung der Kanalisation |
| Code | B3-PlaKan |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Nolting |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Nolting |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Praktikum, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Erwerben vertiefter Kenntnisse aus dem Bereich der Abwasserableitung insbesondere: Kanalnetzberechnung für Schmutz- und Regenwasser, Regenwasserver-sickerung und Regenwasserrückhaltung, Regenwassermanagement</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung des Schmutz- und Regenwasserabflusses - Bemessungsregendauer- und häufigkeit - Flutplanverfahren und Zeitbeiwertverfahren - Grundlagen hydrodynamischer Berechnungen - Bemessung von Versickerungsanlagen und Regenrückhaltebecken <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hydraulische und konstruktive Planung von Kanalnetzen - Befähigung zur Nutzung anspruchsvoller Software beim Entwurf von Kanalnetzen - Befähigung zur Erstellung von ingenieurmäßigen Ausarbeitungen <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strategien zur Lösung abwassertechnischer Probleme - Verständnis der Zusammenhänge zwischen Abwasserableitung und anderen relevanten - Ingenieurdisziplinen wie z.B. Strassenbau, Stadtplanung und Landschaftsplanung - Verantwortliche Planung von Abwasserableitungssystemen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung des Schmutz- und Regenwasserabflusses - Bemessungsregendauer- und häufigkeit - Flutplanverfahren und Zeitbeiwertverfahren - Kanalnetzdesign - Grundlagen hydrodynamischer Berechnungen - Bemessung von Versickerungsanlagen und Regenrückhaltebecken |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Übung und Computerpraktikum |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsskript - Übungsskript - Moodle - Software ++Systems (Flut/Dyna) |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - DWA Regelwerk - DWA Handbuch 'Planung der Kanalisation' |

3.8 Modul Gewässerschutz durch Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlung

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Gewässerschutz durch Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlung |
| Code | B3-AbwNie |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner - Dr.-Ing. Papadakis |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft |
| Verwendbarkeit | - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | Erwerben vertiefter Kenntnisse aus der Abwasserbehandlung wie Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphorelimination, Schlammbehandlung, Belebungsanlagen, Membrantechnik, Spurenstoffelimination Erwerben vertiefter Kenntnisse zu Regenwasserrückhaltung, -versickerung, -speicherung, -behandlung und Regenwassermanagement |
| Kenntnisse | - Ermittlung der Bemessungsgrundlagen (Mengen, Konzentrationen, Frachten) - Verfahren zur N- und P-Elimination - Bemessung von Belebungsanlagen nach DWA A 131 - Behandlung mit Ozon und Aktivkohle - Bemessung von Versickerungsanlagen und Regenrückhaltebecken |
| Fertigkeiten | - Verfahrenstechnische und konstruktive Planung von biologisch/chemischen Kläranlagen - Befähigung zur Nutzung anspruchsvoller Software beim Entwurf von Kläranlagen (Design 2 treat) - Befähigung zur Erstellung von ingenieurmäßigen Ausarbeitungen - Befähigung zur Nutzung anspruchsvoller Software beim Entwurf von RW-Behandlungsanlagen (Storm) |
| Kompetenzen | - Strategien zur Lösung abwassertechnischer Probleme - Verständnis der Zusammenhänge zwischen Abwasserbehandlung und Umwelt/Ökosystemen - Verantwortliche Planung zum Regenwassermanagement - Verantwortliche Planung von Abwasserbehandlungsanlagen |
| Inhalt | - Abwasserbehandlung nach dem Belebungsverfahren (N-Elimination, P-Elimination) - Membrantechnik - Spurenstoffelimination - Regenwassermanagement (Speicherung, Behandlung, Versickerung) |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Übung, Computerpraktikum |
| Prüfung | Klausur (150 Minuten) oder mündliche Prüfung |
| Medien / Lehrmaterialien | Skripte, Software Design2treat und Storm |
| Literatur | DWA Arbeitsblätter |

3.9 Modul Energietechnik 1 – Geothermische Energiesysteme

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Energietechnik 1 – Geothermische Energiesysteme |
| Code | B3-GeotES |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Bastian Welsch |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Bastian Welsch |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erwerben einen Überblick über die gängigen geothermischen Systeme der oberflächennahen, mitteltiefen und tiefen Geothermie. Sie erlangen einen Einblick in die genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen und die einschlägigen technischen Verfahren und Regelwerke für die Erschließung und Nutzung der Geothermie mit einem Fokus auf Kleinanlagen der oberflächennahen Geothermie. Mit dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind Studierende in der Lage ...</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Potenziale und Einsatzfelder der Geothermie zu benennen, - Funktionsprinzipien und bauliche Umsetzung verschiedener geothermischer Nutzungsarten zu erläutern, - Arbeitsweisen von Wärmepumpensystemen zu beschreiben, - Funktionsprinzipien gängiger Qualitätssicherungsmaßnahmen in der oberflächennahen Geothermie zu erläutern, |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Die rechtlichen Anforderungen für eine Geothermienutzung fallbezogen zu identifizieren, - Auslegungsrechnungen für Geothermieanlagen <30 kW gemäß VDI 4640 durchzuführen, - Einfache Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für Geothermieanlagen <30 kW durchzuführen, |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Geothermie unter gegebenen ökonomisch-ökologischen Rahmenbedingungen zu bewerten und eine Empfehlung für ein System auszusprechen. |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Wärmebilanz der Erde, Prinzipien des Wärmetransportes im Untergrund - Klassifikation geothermischer Energiesysteme, Nutzung der Geothermie in Deutschland und weltweit - Erdgekoppelte Wärmepumpen (Prinzip, Bauformen, Effizienzbestimmung) - Thermische Auslegung geothermischer Flächenkollektoren gemäß VDI 4640 Blatt 2 - Thermische Auslegung von Erdwärmesonden gemäß VDI 4640 Blatt 2 - Genehmigungspraxis für oberflächennahe Kleinanlagen - Qualitätssicherungsmaßnahmen, Thermal Response Test (TRT) und Enhanced Geothermal Response Test (EGRT) - Einführung in die Flachbohrtechnik und den Ausbau oberflächennaher Geothermiesysteme |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Übungen, Gruppenarbeit, Hausübungen |
| Prüfung | Klausurarbeit (90 Min., schriftliche Form, in der Hochschule) |
| Prüfungsbonus | Maximal 10 Prozentpunkte (Übungsaufgaben) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Visualizer, Tafelanschrieb, Beamer - E-Learning-Plattform Moodle - Folienskript |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Stober & Bucher: Geothermie; Springer Spektrum, 2020. - DGG & DGGT: Empfehlung Oberflächennahe Geothermie – Planung, Bau, Betrieb, Überwachung; Ernst & Sohn, 2014. |

3.10 Modul Energietechnik 2 – Erneuerbare Energien und Energieversorgung

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Energietechnik 2 – Erneuerbare Energien und Energieversorgung |
| Code | B3-EEVers |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Bastian Welsch |
| Dozentinnen / Dozenten | <ul style="list-style-type: none"> - Prof. Dr.-Ing. Bastian Welsch - Prof. Dr. Michael Häder - Dr. Stefan Schimpf-Willenbrink |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, die verschiedenen Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung hinsichtlich ihrer Einsatzbereiche, ihrer Effizienz und ihrer Auswirkungen auf Umwelt und Klima beurteilen zu können. Des Weiteren sollen die Studierenden ein Verständnis der Mechanismen des Energiehandels und der Preisbildung auf den Strom- und Gasmärkten entwickeln.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Energiewirtschaft - Statistiken zum aktuellen und Prognosen zum zukünftigen Energieverbrauch - Einfluss der Energieerzeugung auf Umwelt und Klima - Prinzipien der Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern, Kernkraft und erneuerbaren Energien - Prinzipien der Stromverteilung und -speicherung - Prinzipien der Wärmeerzeugung, -verteilung und -speicherung - Mechanismen und Wertschöpfungsebenen des Strom- und des Gasmarktes |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Funktionsweise und Einsatzbereiche der verschiedenen Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung, -verteilung und -speicherung erläutern können - Zusammenhänge zwischen Energieerzeugung und Klimaveränderungen aufzeigen können - Schlüsselfaktoren für die Preisbildung bei Strom, Gas und Wärme identifizieren können |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Vergleichende Abschätzung der Umweltauswirkungen verschiedener Technologien der Energieerzeugung - Durchführung einfacher Stoff-/Energiestromberechnungen für Energieerzeugungsanlagen/-netze - Durchführung einfacher Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Energieerzeugungsanlagen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Energiewirtschaft - Reserven und Ressourcen konventioneller Energieträger - Statistiken und Prognosen zu Energieerzeugung und -verbrauch - Energie und Klima, Energiepolitische Programme - Thermische Stromerzeugung (Kohle-, Gas-, Biogas-, Kernkraftwerke, Geothermie-, Solarthermiekraftwerke) - Nicht-thermische Stromerzeugung (Wasserkraft, Windenergie, Photovoltaik) - Stromverteilung und Stromspeicherung - Erdgas- und Biogasproduktion, -speicherung, -transport, -verteilung - Konventionelle Fernwärmeerzeugung und -verteilung - Geothermische und solarthermische Wärmeerzeugung - Struktur und Prinzipien der Strom- und Gasmärkte |
| Lehr- und Lernformen | Die theoretischen Inhalte werden in der Vorlesung mittels Beamer und Tafelbild vermittelt und anhand von von Übungsaufgaben vertieft. |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer, Tafel, - Skript |
| Literatur | Siehe Skript und Empfehlungen in der Vorlesung |

3.11 Modul Energietechnik 3 – Bioenergie

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung Code | Energietechnik 3 – Bioenergie B3-BIO |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Mandy Gerber |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Mandy Gerber |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Seminar, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Chemie, Biologie, Thermodynamik, Verfahrenstechnik |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Nachhaltige Entwicklung |
| Lernziele | <p>Die Studierenden lernen verschiedene Biomassen zur Bereitstellung von Bioenergie kennen und Verfahren um diese nutzbar zu machen. Sie sind in der Lage geeignete Biomassen und Umwandlungsverfahren auszuwählen und zu vergleichen, können die Effizienz der Verfahren und die Vor- und Nachteile von Bioenergie beurteilen, und die Rolle der Bioenergie im derzeitigen und zukünftigen deutschen und weltweiten Energiemix einschätzen.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Biomasse (Arten, Entstehung/Herkunft, Potential/Perspektiven) - Verfahren der thermo-chemischen Umwandlung (Verbrennung, Vergasung) - Verfahren der physikalisch-chemischen Umwandlung (Gewinnung von Pflanzenöl, Biodiesel und HEFA) - Verfahren der bio-chemischen Umwandlung (Gewinnung von Bioethanol und Biogas) - Einsatz von Bioenergie deutschlandweit und weltweit (derzeit/zukünftiges Potential) |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl geeigneter Biomasse für bestimmte Anwendungen - Erstellung von Anforderungslisten und Entscheidungsmatrizen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Kritische Beurteilung von Bioenergie, z.B. im Hinblick auf ihre Effizienz, Anwendbarkeit oder Nachhaltigkeit - Führen von fachlichen Diskussionen - Bearbeitung von kleinen Aufgaben in Teams - Verstehen von Fachtexten und Herauskrystallisieren von Wesentlichem |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Biomasse - Verfahren zur Umwandlung von Biomasse in Endenergieträger - Eigenschaften und Einsatz von Bioenergieträgern - Potential und Perspektiven von Bioenergie |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit Seminarcharakter (Aktivierende Elemente: z.B. Umfragen, Diskussionsrunden, Gruppenpuzzle, Textarbeit), Exkursionen |
| Prüfung mit Elementen | <ul style="list-style-type: none"> - Mündliche Prüfung (30 min) - Freiwillige Vorleistungen gemäß §9a Bachelor-Rahmenprüfungsordnung können von der Modulverantwortlichen angeboten werden. Zu Beginn der Vorlesungszeit werden die Teilnehmer:innen darüber informiert, wie diese freiwilligen Vorleistungen zu erbringen sind. |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer/Visualizer - Skript mit Lückentext, Zusatzmaterial für Textarbeit, Videos - Flipcharts |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H. (2016): Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Berlin Heidelberg. |

3.12 Modul Verkehrssysteme und Verkehrskonzepte

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Verkehrssysteme und Verkehrskonzepte |
| Code | B3-VsyKo |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Iris Mühlenbruch |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Iris Mühlenbruch, Lehrbeauftragter |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (60h Vorlesung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Basismodule BB2 – Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen und Verkehrswegebau oder gleichwertig |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Nachhaltige Entwicklung |
| Lernziele | <p>Studierende haben vertieftes Wissen zu Verkehrssystemen und Verkehrskonzepten. Sie können wissenschaftliche Arbeiten anfertigen und das erarbeitete Wissen im Rahmen von Präsentationen wiedergeben.</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenngrößen der Verkehrsentwicklung - Netzplanung verkehrsträgerübergreifend, Richtlinien für integrierte Netzgestaltung - Vertieftes Wissen zur Radverkehrskonzepten und -infrastruktur - Vertieftes Wissen zu Fußverkehrskonzepten und -infrastruktur - Schulwegplanung und -sicherung - ÖPNV Grundlagen, Bedarf, Planung und Betrieb, Umlaufplanung <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von ingenieurmäßigen Ausarbeitungen - Erstellung und Durchführung von Präsentationen - Wissenschaftliches Arbeiten - Anwendung der RIN - Radverkehrskonzepte erstellen, Entwürfe für Radverkehrsplanung - ÖPNV-Angebote bewerten, Umlaufplanung erstellen <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angebotsqualitäten im ÖV und für den Radverkehr bewerten - Verständnis für die integrierte Netzplanung - Kreative Mitarbeit im Bereich der konzeptionellen Verkehrsplanung |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Kenngrößen der Verkehrsentwicklung - Planung von Straßen- und ÖPNV-Netzen - Systembausteine der Rad- und Fußgängerverkehrsinfrastruktur - Integration von Verkehrssystemen - Schulwegplanung und -sicherung - Grundlagen ÖPNV (Bedarfsermittlung, Planung und Betrieb) - Grundlagen Radverkehrsplanung (Vom Radverkehrskonzept zum konkreten Entwurf) - Nachhaltigkeit im Verkehrswesen |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit Wechsel zwischen Vortrag (Tafelanschrieb und Beamer) und aktivierenden Elementen (Diskussionen, Aufgaben). Übungen mit selbstständiger Erarbeitung und Präsentation von Ergebnissen. Erstellung praxisorientierter wissenschaftlicher Arbeiten. |
| Prüfung | Klausur (60 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer - Tafel - Vorlesungsfolien - Moodle |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Schnabel/Lohse (2011): Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Band 2: Verkehrsplanung - Höfler (2004): Verkehrswesen-Praxis, Band1: Verkehrsplanung - FGSV (2006): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, FGSV (2008): Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung, FGSV (2012): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen - Reinhardt (2018): Öffentlicher Personennahverkehr Technik – rechts- und betriebswirtschaftliche Grundlagen |

3.13 Modul Methoden der Verkehrsplanung

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung Code | Methoden der Verkehrsplanung B3-MVP |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Iris Mühlenbruch |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Iris Mühlenbruch |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 105h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 3 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Basismodule BB2 – Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen und Verkehrswegebau oder gleichwertig |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Nachhaltige Entwicklung |
| Lernziele | <p>Die Studierenden haben grundlegendes Wissen über verschiedene Methoden der Verkehrsplanung und können dieses praktisch anwenden. Sie kennen Planungsprozesse und Beteiligungsmethoden und haben ein Verständnis für die Abläufe in der Verkehrsplanung.</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen zu Planungsprozessen und Verkehrsmodellen - Grundkenntnisse zu Bürgerbeteiligungen - Kenntnisse zur Verkehrsentwicklungsplanung - Grundlagen zu Unfalluntersuchungen und der örtlichen Unfallkommission - Verkehrsaufkommensabschätzung - Grundlagen und vertieftes Wissen zu Verkehrserhebungen <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integration von Bürgerbeteiligungen in Planungsprozesse - Durchführung einer Verkehrsaufkommensabschätzung - Planung, Durchführung und Auswertung einer Verkehrserhebung u.a. softwaregestützt - Hochrechnung von Verkehrszählungen - Ableitung von Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strategien zur Umsetzung gesamtverkehrlicher Planungsansätze entwickeln - Planungsziele mit anderen Fachleuten erörtern und den Bürgern kommunizieren - Bei Zielkonflikten durch nachweisbare Begründungen der eingesetzten Arbeitsmethoden Lösungsmöglichkeiten finden |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Planungsprozesse und Verkehrsmodelle - Verkehrsaufkommensabschätzung - Verkehrserhebungen - Beteiligungsverfahren, Verkehrsentwicklungsplanung - Unfallstatistiken, Unfalltypensteckarten und -diagramme |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit Wechsel zwischen Vortrag (Tafelanschrieb und Beamer) und aktivierenden Elementen (Diskussionen, Aufgaben). Übungen mit selbstständiger Erarbeitung von Ergebnissen. Erstellung praxisorientierter wissenschaftlicher Arbeiten. |
| Prüfung | Hausarbeit mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | Beamer, Tafel, Vorlesungsfolien, Moodle |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Bosserhoff (2000): Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 1 und 2 - FGSV (2001): Leitfaden für Verkehrsplanungen, FGSV (2012): Empfehlungen für Verkehrserhebungen, FGSV(2012): Hinweise zur Beteiligung und Kooperation in der Verkehrsplanung, FGSV (2012): Hinweise zur Evaluation verkehrsbezogener Maßnahmen, FGSV (2013): Hinweise zur Verkehrsentwicklungsplanung |

3.14 Modul Stadt-, Raum- und Umweltplanung

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung Code | Stadt-, Raum- und Umweltplanung B3-SRU |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Iris Mühlenbruch |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Iris Mühlenbruch |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (60h Vorlesung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Basismodule BB2 – Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen und Verkehrswegebau oder gleichwertig |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Nachhaltige Entwicklung |
| Lernziele | <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Raum-, Stadt- und Umweltplanung. Sie kennen die rechtlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen der verschiedenen Bereiche. Sie haben ein Verständnis für eine integrative Stadt- und Verkehrsplanung.</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systematik der Raumordnung - Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen der Raum-, Stadt- und Umweltplanung - Inhalte von Raumordnungsplänen - Grundlagen des städtebaulichen Entwurfs - Umweltbelange in der Verkehrsplanung - Eingriffsregelung <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretation und Bewertung von Bauleitplänen - Erstellung und Bewertung von Flächenbilanzen - Erstellung von Entwürfen und Planwerken - Erstellung und Durchführung von Präsentationen - Erstellung von wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich der Raum-, Stadt- und Umweltplanung <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stellungnahme zu baurechtlichen Fragestellungen im Bereich der Raum-, Stadt- und Umweltplanung - Bei Zielkonflikten durch nachweisbare Begründungen der eingesetzten Arbeitsmethoden Lösungsmöglichkeiten finden - Planungsziele mit anderen Fachleuten erörtern und den Bürgern kommunizieren |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - System der Raumordnung - Inhalte von Raumordnungsplänen - Grundlagen des Flächenmanagements - Rechtliche Grundlagen (BauGB, BauNVO, LBauO) - Städtebauliche Entwurfsplanung - Handlungskonzepte für eine integrierte Stadt- und Verkehrsplanung - Schutzgüter, Eingriffsregelung - Umweltverträglichkeitsuntersuchungen (SUP, UVS) - Landschaftspflegerische Begleit- und Ausführungsplanung - Erschließungssysteme und Wohnbauformen - Klimaanpassung in der räumlichen Planung |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit Wechsel zwischen Vortrag (Tafelanschrieb und Beamer) und aktivierenden Elementen (Diskussionen, Aufgaben). Übungen mit selbstständiger Erarbeitung und Präsentation von Ergebnissen. Erstellung praxisorientierter wissenschaftlicher Arbeiten. |
| Prüfung | Hausarbeit |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer - Tafel - Vorlesungsfolien - Moodle |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Ritter (2004): Handwörterbuch der Raumordnung - Raumordnungsgesetz (ROG), Baugesetzbuch (BauGB), Baunutzungsverordnung (BauNVO), Planzeichenverordnung (PlanV 90) |

3.15 Modul Nachhaltige Mobilität

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Nachhaltige Mobilität |
| Code | B3-NM |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Iris Mühlenbruch |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Iris Mühlenbruch |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 105h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 3 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Basismodule BB2 – Planung und Entwurf von Verkehrsanlagen und Verkehrswegebau oder gleichwertig |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zum Thema der Nachhaltigen Mobilität. Sie kennen die relevanten Bewertungsfaktoren und können auf Basis des erarbeiteten Wissens Aussagen und Lösungsvorschläge für die Förderung und Einordnung der nachhaltigen Mobilität einer Stadt tätigen.</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltigkeit im Verkehrswesen - Postfossile Mobilität - Umweltbelange und Bewertung - Konzepte und Strategien zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewertung und Einordnung der nachhaltigen Mobilität von Städten - Erstellung und Durchführung von Präsentationen - Erstellung von wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich der nachhaltigen Mobilität <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planungsziele mit anderen Fachleuten erörtern und den Bürgern kommunizieren - Bei Zielkonflikten durch nachweisbare Begründungen der eingesetzten Arbeitsmethoden Lösungsmöglichkeiten finden - Beurteilung von Mobilitätskonzepten auf Belange der nachhaltigen Mobilität |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Der Nachhaltigkeitsbegriff im Verkehrswesen, Postfossile Mobilität - Externe Kosten des Verkehrs - Umweltbelange und ihre Bewertung im Verkehrswesen - Mobilität und Daseinsvorsorge - Konzepte und Strategien zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität (z.B. Verhaltensänderungen im Personenverkehr, Förderung von Fußgänger- und Radverkehr, Integrierte Stadt- und Verkehrsplanung, Verkehrspolitische Maßnahmen, Technische Optimierung) - Vergleich und Bewertung von Mobilitätsangeboten verschiedener Städte - Aktuelle Trends und Handlungsoptionen im In- und Ausland |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit Wechsel zwischen Vortrag (Tafelanschrieb und Beamer) und aktivierenden Elementen (Diskussionen, Aufgaben). Übungen mit selbstständiger Erarbeitung und Präsentation von Ergebnissen. Erstellung praxisorientierter wissenschaftlicher Arbeiten. |
| Prüfung | Hausarbeit |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer - Tafel - Vorlesungsfolien - Moodle |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - FGSV (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen, FGSV (2014): Hinweise zur Nahmobilität, FGSV (2016): Übergänge in den postfossilen Verkehr - BBR (2006): postfossile Mobilität - Perschon (2012): Policy Paper 36 – Sustainable Mobility |

3.16 Modul Verkehrssteuerung

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Verkehrssteuerung |
| Code | B3-VSTEU |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Keine |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Signalprogrammbildung und Leistungsfähigkeitsbemessung an Knotenpunkten. Sie sind in der Lage, Festzeitprogramme zu entwerfen und die Verkehrsqualität zu bestimmen. Die Studierenden kennen die Grundlagen des Verkehrsablaufes auf Strecken und können Verkehrszustände bewerten.</p> <p style="padding-left: 40px;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkehrszustände und Verkehrsbeeinflussung auf Autobahnen - Signalprogrammbildung (Festzeitsteuerung) an Knotenpunkten - Kapazität und Verkehrsqualität auf der Strecke sowie an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten <p style="padding-left: 40px;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkehrszustände auf Autobahnen beurteilen - Signalprogramme (Festzeitsteuerung) für Knotenpunkte entwerfen - Kapazität und Verkehrsqualität lichtsignalgeregelter Knotenpunkte bestimmen <p style="padding-left: 40px;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Knotenpunkte regelwerkskonform entwerfen und bemessen, einschließlich der Signalsteuerung - Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit an plangleichen Knotenpunkten beurteilen - Verkehrszustände analysieren und geeignete Maßnahmen zur Verkehrsbeeinflussung ableiten |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Markierung und Beschilderung - Straßenverkehr (Strecke): Verkehrszustände, Verkehrsbeeinflussungsanlagen - Straßenverkehr (Knotenpunkte): Lichtsignalsteuerungen, Entwurfsgrundsätze der Grünen Welle, Anforderungen verschiedener Nutzergruppen und deren Umsetzung in der Signalsteuerung, Leistungsfähigkeit |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung und Übung: Vermittlung der notwendigen Lehrinhalte durch Präsentation, Tafelanschrieb, Fotos und Videos; vorgerechnete Übungen; durch die Studierenden eigenständig bearbeitete Übungsaufgaben; Diskussion von Beispielen aus der Praxis |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Prüfungsbonus | Maximal 10 Prozentpunkte (Hausarbeit) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer - Ergänzungsskript |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - FGSV (Hg.): RiLSA – Richtlinien für Lichtsignalanlagen – Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr, Ausgabe 2015 - FGSV (Hg.): HBS – Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015 |

3.17 Modul EDV-Programme im Verkehrswesen

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | EDV-Programme im Verkehrswesen |
| Code | B3-EDVVER |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (15h Vorlesung, 30h Übung, 105h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 3 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Modul Verkehrssteuerung und/oder Modul Verkehrssysteme und -konzepte |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse in der Verkehrsplanung und in der Verkehrstechnik sowie in der Bemessung und Beurteilung von Straßenverkehrsanlagen. Sie lernen praxistaugliche Softwareprogramme kennen, um Fragestellungen aus dem Verkehrswesen adäquat bearbeiten, Lösungen entwickeln und Ergebnisse präsentieren zu können.</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bemessung der Leistungsfähigkeit von Straßenverkehrsanlagen - Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufes mit Hilfe von Verkehrsflusssimulationen <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von und Umgang mit mikroskopischen Verkehrsmodellen <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selbstständig Problemanalysen durchführen und spezifische Lösungskonzepte beim Entwurf von Straßenverkehrsanlagen entwickeln - Verkehrsplanerische Fragestellung adäquat bearbeiten und Lösungen präsentieren |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopische Verkehrsmodelle und Verkehrsflusssimulationen - Qualität des Verkehrsablaufes - Planung und Analyse von Straßenverkehrsanlagen und kleinräumigen Straßennetzen |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung und Computerpraktikum (max. 30 Studierende) |
| Prüfung | Entwurf mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | Zur Vorlesung werden die erforderliche Software und Unterlagen bereitgestellt. |
| Literatur | |

3.18 Modul Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe |
| Code | B3-ImmSch |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel |
| Dozentinnen / Dozenten | <ul style="list-style-type: none"> - Prof. Dr.-Ing. Sebastian Seipel - Dipl.-Phys. Ing. Heiko Hansen (Lehrbeauftragter) - Dr. Christian Ehlers (Lehrbeauftragter) |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Keine |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Schallausbreitung und des Schallschutzes. Sie können Lärmberechnungen im Bereich des Straßen- und Schienenverkehrs sowie zu gewerblichen Anlagen durchführen, beurteilen und präsentieren. Sie sind in der Lage, auf Grundlage von Lärmkartierungen Lärminderungspläne zu konzipieren. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Luftreinhalteplanung. Sie können Luftschadstoffbelastung des Verkehrs prognostizieren und beurteilen.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Luftschadstoffausbreitung und Schallimmissionsschutz |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Führung von Schallimmissionsprognosen nach TA Lärm und 16. BImSchV - Erstellung von Lärminderungsplänen gemäß Richtlinie 2002/49/EG (Umgebungslärmrichtlinie) |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der Luftschadstoffemissionen des Straßenverkehrs - Analyse und Beurteilung von Luftschadstoffen und Lärmimmissionen - Ableiten geeigneter Schallschutzmaßnahmen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Schallschutz: Grundlagen des Schallschutzes, Grenz- und Orientierungswerte, Berechnung von Emissions- und Immissionspegeln, Lärmkontingentierung, Maßnahmen zur Pegelminderung, Darstellung von Schallpegeln, EU-Umgebungslärmrichtlinie - Luftschadstoffe: Emissionen des Verkehrs, Luft und Luftreinhalteplanung, Grenzwerte, Gegenmaßnahmen |
| Lehr- und Lernformen | Kombinierte Vorlesung und Übung: Vermittlung der notwendigen Lehrinhalte durch Präsentation, Tafelanschrieb, Fotos und Videos; vorgerechnete Übungen; durch die Studierenden eigenständig bearbeitete Übungsaufgaben; Diskussion von Beispielen aus der Praxis. |
| Prüfung | Hausarbeit mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Popp, C. et al. (2016): Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung – Handbuch Vorsorge, Sanierung, Ausführung. Bonn: Kirschbaum. - Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union (2002): Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm. |

3.19 Modul Bauphysik 2 – Schall- und Wärmeschutz

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung Code | Bauphysik 2 – Schall- und Wärmeschutz B3-Bauph2 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Gerrit Höfker |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr. Gerrit Höfker - Dipl.Phys.Ing. Heiko Hansen |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (60h Vorlesung, 15h Übung, 75h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 5 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | - Bauphysik 1 (kann parallel gehört werden) - Schulungen zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben |
| Verwendbarkeit | - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | Die Studierenden kennen die Grundlagen des nachhaltigen Bauens. Sie können ressourcenschonende Baukonstruktionen entwerfen und die wärme-, feuchte- und schalltechnische Qualität von Baukonstruktionen beurteilen. Auf der Grundlage relevanter Regelwerke können sie einzelne bauphysikalische Nachweise führen und bauphysikalische Berichte verfassen. |
| Kenntnisse | - Grundlegende Elemente der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden - Sommerlicher Wärmeschutz (Nachweis) - Flachdachkonstruktionen - Vertiefung Wärmedurchgang durch Baukonstruktionen, Wärmebrücken (Nachweis) - Frequenzabhängige Schalldämmung ein- und zweischaliger Bauteile - Bauschalldämm-Maß und Norm-Trittschallpegel |
| Fertigkeiten | - Wärmebrückenberechnungen durchführen - Empfehlungen für den sommerlichen Wärmeschutz erarbeiten - Schichtenfolgen für Flachdachkonstruktionen erarbeiten - Gleichwertigkeitsnachweise für Wärmebrücken führen - Nutzenergiebedarf überschlägig berechnen können - Bauakustische Berechnungen nach DIN 4109 durchführen können - Bauordnungsrechtliche und zivilrechtliche Anforderungen unterscheiden |
| Kompetenzen | - Bauphysikalische Konzepte für Gebäude erarbeiten und bewerten - Bauphysikalische Nachweise erstellen |
| Inhalt | - Systematik des nachhaltigen Bauens, Bewertungssysteme, graue Energie in Baukonstruktionen - Flachdachkonstruktionen im Massiv- und Holzbau - U-Werte von Flachdächern und mehrschaligen Bauteilen mit Hinterlüftung (DIN EN ISO 6946), numerische Berechnung von Wärmebrücken (DIN EN ISO 10211), Heizperiodenbilanzverfahren - Verglasungen und Sonnenschutz, g-Werte, thermische Trägheit und Nachtlüftung, Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2, - Frequenzabhängige Schalldämmung einschaliger und zweischaliger Bauteile - Luft- und Trittschalldämmung, Einzahlangaben, Spektrumanpassungswerte, Bau-Schalldämm-Maße - Nachweis nach DIN 4109 für den Massivbau, den Holz-, Leicht- und Trockenbau - Anforderungen nach DIN 4109-1:2018, Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutznach nach VDI 4100, geschuldeter Schallschutz |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit integrierten Übungen |
| Prüfung | Hausarbeit mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | Tafel, Beamer |
| Literatur | - Willems, W. (2022): Lehrbuch der Bauphysik. 9. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg - Ökobaudat, DIN EN ISO 6946, DIN 4108, DIN EN ISO 10211 - DIN 18041, DIN EN 12354, DIN 4109, VDI 4100 |

3.20 Modul Grundlagen der Gebäudeenergiechnik

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung Code | Grundlagen der Gebäudeenergiechnik B3-HLK |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Michael Rath |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr. Michael Rath - Prof. Dr. Gerrit Höfker |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Energietechnik, Thermodynamik und Wärmeübertragung, Bauphysik 1 und Bauphysik 2 |
| Verwendbarkeit | - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | Die Studierenden können den Nachweis des energiesparenden Wärmeschutzes und der energiesparenden Anlagentechnik für Nichtwohngebäude führen. Sie kennen die energetisch relevante Anlagentechnik und können Vorschläge für energieeffiziente Gebäude erarbeiten. |
| Kenntnisse | - Grundlagen der Heizungstechnik und Raumlufthtechnik (inklusive regenerative Energietechnik) - Grundlagen der Heizlastberechnung - Energetische Bilanzierung von Gebäuden - Gebäudeenergiegesetz und DIN V 18599 |
| Fertigkeiten | - Heizlast nach DIN EN 12831 berechnen - Wärmeerzeuger, Heizkörper und Flächenheizungen auswählen und dimensionieren - Rohrnetze entwerfen und dimensionieren - Raumlufthtechnische Anlagen konzeptionieren |
| Kompetenzen | - Energiekonzepte für Gebäude erarbeiten und bewerten (Fokus Winter) - Bauphysikalische Entwürfe und Bauteilkataloge erstellen - Abstimmungsbedarf mit anderen Fachplanerinnen und Fachplanern erkennen - Umfangreiche Projektarbeit erstellen und präsentieren |
| Inhalt | - Heizkessel, Wärmepumpen, Thermische Solaranlagen, Kompressionskältemaschinen - Heizkörper und Flächenheizungen - Rohrnetze und Pumpen, hydraulischer Abgleich - Heizlastberechnung - Grundlagen Raumlufthtechnik und Klimatechnik - Bilanzierung nach DIN V 18599 |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung mit integrierten Übungen, Besichtigungen (Heizungsanlagen, RLT-Anlagen, Gebäudeautomation), Übungen am Computer, Fachvorträge/Exkursionen |
| Prüfung mit Elementen | - Portfolioprüfung - Elemente: Referat [40 %], Lösen von Aufgaben [30 %], schriftlicher Test/Online Test [30 %] + Lernprozess-Reflektion [unbewertet]/Resümee |
| Medien / Lehrmaterialien | - Tafel - Beamer - Online-Vorlesung |
| Literatur | - Recknagel, Sprenger, Albers (2020). Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. - Pistohl, Rechenauer, Scheuerer. Handbuch der Gebäudetechnik. Bundesanzeiger Verlag - Bohne (2019). Technischer Ausbau von Gebäuden und nachhaltige Gebäudetechnik. Springer Vieweg |

3.21 Modul Brandschutz

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Brandschutz |
| Code | B3-Brand |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Gerrit Höfker |
| Dozentinnen / Dozenten | Dipl.-Ing.(FH) Adam Chlond |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (60h Vorlesung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erkennen die Wechselwirkungen zwischen Gebäudeentwurf, Nutzung, Tragwerksplanung, Bauarten und den Brandschutzanforderungen als Voraussetzung von Baugenehmigungen. Sie verstehen die Inhalte von Brandschutzkonzepten und kennen die wichtigsten einschlägigen Bauprodukte. Sie verstehen die Grenzen des baulichen Brandschutzes, die den Einsatz zusätzlicher Anlagen oder organisatorischer Maßnahmen in der Nutzung eines Gebäudes erfordern.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Strukturen öffentlich-rechtlicher Brandschutzvorschriften mit den darin enthaltenen Sicherheitsbegriffen kennen, insbesondere bei Sonderbauten. - Schnittmengen zum Gebäudeentwurf, zur Nutzung und zur öffentlichen Sicherheit (Feuerwehr/Gefahrenabwehr) verstehen. - Bauprodukte und Bauarten mit den nötigen Verwendbarkeitsnachweisen anwenden können. |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Brandschutzkonzepte verstehen - Baugenehmigungsverfahren verstehen - Ausschreibungen verstehen - (Fach)Bauleitung verstehen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Inhalte von Brandschutzkonzepten verstehen - Mitwirkung in Baugenehmigungsverfahren - Mitwirkung bei Ausschreibungen - Mitwirkung bei der (Fach-)Bauleitung |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Aus modellhaften Brandversuchen abgeleitete Begriffe zur Beschreibung des Brandverhaltens von Bauprodukten und Bauarten (Baulicher Brandschutz, z.B. DIN EN 13501, DIN 4102) - Das Sicherheitssystem öffentlich-rechtlicher Bauvorschriften (Schutzziele). - Anforderungen an Sonderbauten. - Brandschutztechnische Binnengliederung ausgedehnter Gebäude, Rettungswegsystem, - Wirksamkeit von Löscharbeiten, organisatorischer Brandschutz, anlagentechnischer Brandschutz zur Brandfrüherkennung, zur Rauchableitung und zur automatischen Brandbekämpfung - Inhalte von Brandschutzkonzepten und deren Umsetzung in der Fachbauleitung Brandschutz - Ausblick Bauproduktenrecht, Verwendbarkeitsnachweise - Ausblick auf wiederkehrende Prüfungen, Brandschau, Prüfung technischer Anlagen - Erstellung von Brandschutzordnungen und Brandschutzplänen - Die Brandschutzbeauftragte/der Brandschutzbeauftragte |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung |
| Prüfung | Prüfung in Form einer Multiple-Choice-Arbeit (60 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | Beamer, Tafel |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - BauO NRW, SBauVO NRW, Technische Baubestimmungen, MBO, BauO NRW Kommentare Gädtke, - Czepuck, Johlen, Plietz, Wenzel, Feuertrutz Brandschutzatlas Josef Mayr und Lutz Battran - DIN EN 13501, DIN 4102 |

3.22 Modul Umwelttechnik 2 – Industrielle Umwelttechnik

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung Code | Umwelttechnik 2 – Industrielle Umwelttechnik B3-UmVer |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Peter Hense |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr. Peter Hense |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Grundlagen Prozess- und Verfahrenstechnik |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden mechanischen Prozesse der Umweltschutztechnik. Sie sind in der Lage, verfahrenstechnische Prozesse zu analysieren und nach umweltrelevanten Gesichtspunkten zu bewerten und zu verbessern. Nach Abschluss des Moduls sind sie in der Lage Verbesserungspotenziale zu erkennen und alternative Verfahrensvarianten zur Verringerung von Umweltauswirkungen zu entwickeln.</p> |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen umweltrelevanter verfahrenstechnischer Grundoperationen wie Abluft- und Abgasreinigungsverfahren, Abfallbehandlungsmethoden - Kenntnisse über einschlägige Rechtsgrundlagen, insbesondere BImSchG und BImSchV - Grundwissen zu Werkstoffen, der primären Rohstoffgewinnung und dem Recycling industrieller Abfälle |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Verfahrensanalyse anwenden können - Konzepte zur Entwicklung von Umweltverfahren kennen - Identifikation und Vermeidung von Schadstoffquellen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Erkennen des Zusammenwirkens der verfahrenstechnischen Grundoperationen in Bezug auf die einzusetzenden Rohstoffe und den aus den Prozessen entstehenden Produkten und Abfallstoffen - Entwicklung alternativer Verfahrenskonzepte und Bewertung nach Umweltgesichtspunkten |
| Inhalt | <p>Die Umweltverfahrenstechnik umfasst sowohl Maßnahmen zur Entwicklung nachhaltiger Produkte als auch die Entwicklung neuer und die Optimierung bestehender Prozesse unter Berücksichtigung der entstehenden Umweltauswirkungen. Dabei müssen der Einsatz von Rohstoffen und die Entstehung fester, flüssiger und gasförmiger Nebenprodukte analysiert und bewertet sowie geeignete Aufbereitungs- und Verwertungsverfahren berücksichtigt werden. Die in den Prozessen entstehenden, nicht nutzbaren Stoffe müssen entsprechend der aktuellen Gesetzgebung durch technische Reinigungsverfahren aus Abluft und Abgasen entfernt und entsprechend entsorgt werden. Im Rahmen der Veranstaltung werden anhand von exemplarischen Produktions- und Aufbereitungsprozessen die theoretischen Grundlagen und Prinzipien von umweltrelevanten verfahrenstechnischen Grundoperationen sowie deren Zusammenwirken aufgezeigt. Weiter werden Funktionen, Anwendungsbereiche, Grenzen und Kombinationsmöglichkeiten der Umweltschutztechnik erarbeitet.</p> |
| Lehr- und Lernformen | <p>In der Vorlesung werden mit Beamer und Tafelbild die theoretischen Inhalte vermittelt und anhand von einfachen Beispielen veranschaulicht. In begleitenden Übungen werden die erlernten Inhalte durch weitere und zum Teil komplexere Übungsaufgaben vertieft.</p> |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer - Skript |
| Literatur | Siehe Empfehlungen in der Vorlesung |

3.23 Modul Umwelttechnik 3 – Kreislaufwirtschaft

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung Code | Umwelttechnik 3 – Kreislaufwirtschaft B3-KrW |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Peter Hense |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr. Peter Hense |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Übung, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Zielsetzung, der einschlägigen technischen Verfahren sowie der rechtlichen Grundlagen der Kreislaufwirtschaft und der Abfallentsorgung / -verwertung. Aktuelle Herausforderungen für einen Kreislaufschluss verschiedener Abfallströme (z. B. Verpackungen) können identifiziert sowie Lösungsvorschläge für Konsumierende und produzierendes Gewerbe erarbeitet werden.</p> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse zu rechtlichen Grundlagen und Technologien der Abfallbehandlung und des Recyclings - Vertiefende Kenntnisse über berufliche Fertigkeiten eines Planers, Bauleiters und Betreibers von abfallwirtschaftlichen Anlagen <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abfälle gemäß den einschlägigen abfallrechtlichen Vorschriften einstufen können - Gebäudeschadstoffe identifizieren und bewerten können - Geeignete Verfahren für die Aufbereitung, das Recycling und die Beseitigung von Abfällen auswählen und kombinieren können <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von Managementkonzepten für die umweltgerechte Aufbereitung, das Recycling und die Entsorgung von Abfällen - Bewertung von Verfahrenskonzepten nach Effizienz und Umweltgesichtspunkten sowie Ableitung von Optimierungsmöglichkeiten |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Abfall-, bodenschutz- und immissionsschutzrechtliche Grundlagen der Abfallentsorgung - Aufbereitungs- und Beseitigungsverfahren für Abfälle (mechanische, biologische und thermische Abfallbehandlungsverfahren) - Gebäudeschadstoffe: Vorkommen, Identifizierung, Umweltrelevanz - Sanierung von schadstoffhaltigen Bauwerken, insbes. Asbestsanierung - Verwertungsorientierter Rückbau von Gebäuden: Abbruch- und Recyclingverfahren, Entsorgungsmanagement - Recycling und sonstige Verwertung: Aktuelle Herausforderungen und Lösungsansätze - Aktuelle Sonderthemen der Kreislaufwirtschaft |
| Lehr- und Lernformen | Die theoretischen Inhalte werden in der Vorlesung mittels Beamer und Tafelbild vermittelt und anhand von Praxisbeispielen veranschaulicht. Die vermittelten Inhalte werden anhand von Übungsaufgaben, z.T. in Gruppenarbeit zu Projektbeispielen, vertieft. |
| Prüfung | Klausur (90 Minuten) |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Beamer - Tafel |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Bilitewski B.; Härdtle, G. (2013): Abfallwirtschaft, Handbuch für Praxis und Lehre. 4. Aufl. Springer Vieweg - Kranert, M. (2017): Einführung in die Kreislaufwirtschaft. 5. Aufl. Springer Vieweg - Martens, H.; Goldmann, D. (2016): Recyclingtechnik. 2. Aufl. Springer Vieweg - Kurth, P.; Oexle, A.; Faulstich, M. (2022): Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft. 2. Aufl. Springer Vieweg |

3.24 Modul Ökosysteme – Wasser-Boden-Luft

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Ökosysteme – Wasser-Boden-Luft |
| Code | B3-Ökosys |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner |
| Dozentinnen / Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Christian Kazner |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 15h Übung, 15h Seminar, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Erwerben vertiefter Kenntnisse der Ökologie im Hinblick auf die Ökosysteme entlang der Umweltkompartimente Wasser, Boden und Luft</p> <p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse und praxisnahe Arbeitsmethoden der Ökologie und des Umweltschutzes - Funktionen von aquatischen und terrestrischen Ökosystemen und der Atmosphäre - Gefährdungen und Maßnahmen zum Schutz von Ökosystemen - Ökosystemschutz und Umweltrecht <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Befähigung zur Entwicklung von Konzepten zum Schutz von Ökosystemen - Ökobilanzierung als integrierende Planungsmethode <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erlangen eines fundierten Grundwissens über die Zusammenhänge eines nachhaltigen - Umweltschutzes entlang der Kompartimente Wasser, Boden und Luft - Kreative Mitarbeit in Planungsprozessen - Teamfähigkeit im interdisziplinären Fachkontext |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Ökologie und Umweltschutz, Gefährdung und Bewertung von Ökosystemen - Aktuelle Fragen und Ansätze der Umweltschutztechnik - Nachhaltiger Umgang mit Umweltressourcen - Ökologie und Ökonomie - Funktionsprinzipien von Ökosystemen – Wasser, Boden und Luft - Maßnahmen zum Schutz von Ökosystemen |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Übung/Seminar |
| Prüfung | Klausur oder mündliche Prüfung oder Seminararbeit |
| Medien / Lehrmaterialien | Beamer, Visualizer |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - Nentwig, W., Bacher, S., Brandl, R. (2009) Ökologie kompakt, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg - Fent, K. (2013) Ökotoxikologie: Umweltchemie – Toxikologie – Ökologie, Thieme Verlag - Storm, P.-C. (2020) Umweltrecht: Einführung, Erich Schmidt Verlag |

3.25 Modul Stadtbauphysik und Klimaanpassung

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung Code | Stadtbauphysik und Klimaanpassung B3-StBph |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Gerrit Höfker |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr. Gerrit Höfker - Prof. Dr. Iris Mühlenbruch |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (45h Vorlesung, 15h Seminar, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | - Bauphysik 1 – Grundlagen Schall, Wärme, Feuchte - Schulungen zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben |
| Verwendbarkeit | - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | Die Studierenden kennen die meteorologischen und bauphysikalischen Grundlagen zur Beschreibung des urbanen Mikroklimas. Sie können die thermoregulatorischen Prozesse im menschlichen Körper beschreiben und thermische Belastungen berechnen und einordnen. Sie können geeignete Klimaanpassungsmaßnahmen gegen sommerliche Hitze auswählen. |
| Kenntnisse | - Urban Heat Islands beschreiben können - Wärmetransportberechnungen durchführen können - Thermische Behaglichkeitsmodelle kennen - Sommerliche Wärmeschutzmaßnahmen in Räumen und im Freien kennen - Mikroklimatischen Einfluss von Klimaanpassungsmaßnahmen wie Bepflanzungen und Verschattungen kennen - Klimaanpassungskonzepte kennen |
| Fertigkeiten | - Psychrometrische Größen berechnen können - Wärmetransportberechnungen durchführen - Behaglichkeitsmodelle anwenden können |
| Kompetenzen | - Zusammenspiel der Meteorologie, Raumplanung und Bauphysik verstehen - Werkzeuge zur mikroklimatischen Simulation und zur humanbiometeorologischen Bewertung auswählen können - Erstellung kommunaler Klimaanpassungskonzepte verstehen |
| Inhalt | - Energiebilanz der Stadt - Einführung Meteorologie und Klimatologie - Wärmetransport in urbanen Umfeld, Urban Heat Islands - Thermophysiologie und Einflussgrößen für thermischen Komfort, Behaglichkeitmodelle im Innen- und Außenraum - Sommerlicher Wärmeschutz in Innenräumen und im urbanen Raum - Grundlagen der Raumplanung bzgl. Klimaanpassung - Vorstellung des sich entwickelnden Berufsfeldes |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesungen, Übungen am Computer, Seminar |
| Prüfung mit Elementen | - Portfolioprüfung - Prüfungselemente: Softwarevorstellung (25%), Referat (25%), Projektarbeit Klimaanpassungskonzept (50%), Lernprozess-Reflektion, Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | - Tafel - Beamer |
| Literatur | - Mehra, S. (2021): Stadtbauphysik. Wiesbaden: Springer Vieweg - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW (2011): Handbuch Stadtklima - Henninger, S.; Weber, S. (2020): Stadtklima. utb, Band 4849 - DIN 4108-2, VDI-Richtlinie 3787, DIN EN ISO 7730 |

3.26 Modul Gebäudeenergiekonzepte

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Gebäudeenergiekonzepte |
| Code | B3-GebEnK |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Gerrit Höfker |
| Dozentinnen / Dozenten | <ul style="list-style-type: none"> - Prof. Dr. Gerrit Höfker - Prof. Dr. Michael Rath |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 15h Übung, 105h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 3 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | <ul style="list-style-type: none"> - Bauphysik 1 - Bauphysik 2 - Grundlagen der Gebäudeenergie-technik |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | <p>Die Studierenden können in Lerngruppen Gebäudeenergiekonzepte auf der Basis von Variantenvergleichen erstellen. Hierbei ermitteln sie in einem konkreten Projekt (Neubau oder Bestandsgebäude) die Wirtschaftlichkeit nach VDI 2067 und führen die energetische Bewertung nach DIN V 18599 durch. Sie kennen die Grundlagen der Lebenszyklusanalyse und lassen diese in die Bewertung einfließen. Die Ergebnisse werden in einem gemeinsamen Bericht der Lerngruppe zusammengefasst und in einem Vortrag präsentiert.</p> <p style="text-align: right;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterschiede zwischen klassischen und agilem Projektmanagement kennen - Wirtschaftlichkeitsberechnung nach VDI 2067 kennen - Nachweisführung nach DIN V 18599 kennen - Grundlagen der Lebenszyklusanalyse kennen <p style="text-align: right;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektmanagementsoftware anwenden - Wirtschaftlichkeit von Gebäudeenergiekonzepten nach VDI 2067 berechnen und bewerten - Softwaregestützte Nachweisführung des energiesparenden Wärmeschutzes und der energiesparenden Anlagentechnik nach DIN V 18599 kennen - Baustoffdatenbanken als Grundlage für eine Lebenszyklusanalyse anwenden <p style="text-align: right;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierende organisieren ihr Projekt mit Projektmanagementsoftware - Erarbeitung von baukonstruktiven und anlagentechnischen Variantenvergleichen - Energetische Nachweise erstellen - Berichtserstellung - Präsentation einer in der Gruppe erarbeiteten Lösung |
| Inhalt | Projektplanung, Bauteilkataloge, Baustoffdatenbanken, typische Anlagenkonfigurationen, EU-Gebäuderichtlinie, Gebäudeenergiegesetz, Energiekonzepte, Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Variantenvergleiche, Heizperiodenbilanzverfahren, Monatsbilanzverfahren, energetische Bewertung |
| Lehr- und Lernformen | Problem-based Learning (PBL), kurze projektbegleitende Vorlesungen, Gruppenarbeit an einem konkreten Projekt |
| Prüfung | Hausarbeit mit Kolloquium |
| Prüfungsbonus | Maximal 10 Prozentpunkte (Referat zu einem projektspezifischen Thema während der Projektlaufzeit) |
| Medien / Lehrmaterialien | Tafel, Beamer |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - VDI 2067 - Ökobaudat - EU-Gebäuderichtlinie, GEG - DIN V 18599 |

3.27 Modul Ressourceneffizienz

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Ressourceneffizienz |
| Code | B3-Ref |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Prof. Dr. Anke Nellesen |
| Dozentinnen / Dozenten | - Prof. Dr. Anke Nellesen - N.N. |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Vorlesung, 30h Seminar, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | Die Studierenden können eigenständig Produkte und Prozesse in Hinblick auf deren Ressourceneffizienz analysieren, bewerten und optimieren. Sie kennen die Möglichkeiten, Ressourceneffizienz durch Kreislaufführung, Recycling und/oder Optimierung der Reparaturfähigkeit zu verbessern. |
| Kenntnisse | - Kenntnisse über den schonenden Umgang mit Rohstoffen und Energien bei der Entwicklung von Prozessen und Produkten - Kenntnisse über Recyclingmöglichkeiten, Kreislaufwirtschaft und den Umgang mit seltenen Rohstoffen, z.B. unter den Stichpunkten 'Cradle to Cradle' und 'Urban Mining' - Kenntnisse über den Austausch endlicher Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe |
| Fertigkeiten | - Analyse und Optimierung der Ressourceneffizienz von Produkten und Prozessen - Selbständige Entwicklung von Produktkreisläufen und Recyclingpotentialen |
| Kompetenzen | - Konzepte zur Steigerung der Ressourceneffizienz von Produkten und Prozessen erarbeiten und bewerten - Gestaltung alternativer Produktkreisläufe unter der Maßgabe der Ressourceneffizienz |
| Inhalt | - Prinzipien ressourceneffizienter Produkt- und Prozessentwicklung - Umgang mit seltenen Rohstoffen und Versorgungssicherheit - Einsatzmöglichkeiten nachwachsender Rohstoffe: Beispiele, Möglichkeiten und Grenzen - Beispiele zu geschlossenen Produktkreisläufen und materiellen Recyclingmöglichkeiten - Erhöhung der Reparaturfähigkeit moderner Produkte |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, eigenständiges Arbeiten |
| Prüfung | Schriftliche Hausarbeit |
| Medien / Lehrmaterialien | - Folien mit Beamer - Tafel |
| Literatur | - Herrmann, C. (2009): Ganzheitliches Life Cycle Management – Nachhaltigkeit und Lebenszyklusorientierung in Unternehmen. Berlin: Springer - Martens, H. (2010): Recyclingtechnik – Fachbuch für Lehre und Praxis. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag - Endres, H.J./Siebert-Raths, A. (2009): Technische Biopolymere – Rahmenbedingungen, Marktsituation, Herstellung, Aufbau und Eigenschaften. München: Carl-Hanser - Braungart, M./ McDonough, W. (2014): Cradle to Cradle: Einfach intelligent produzieren. München: Piper |

3.28 Modul Projektseminar 1

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Projektseminar 1 |
| Code | B3-ProSe1 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Sommersemester |
| Verantwortlich | Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs |
| Dozentinnen / Dozenten | Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Seminar, 120h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 2 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Basisstudium 1. bis 4. Semester |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | Die Studierenden können sich in Gruppenarbeit und bevorzugt auch interdisziplinär mit einer Projektaufgabe auseinandersetzen, sie planerisch umsetzen und die Ergebnisse zum Abschluss vor der Gruppe präsentieren. |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Notwendiges projektbezogenes Zusatzwissen, das über bisherige Lehrinhalte hinausgeht |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Bisher erworbenes Wissen an einer konkreten Projektaufgabe anwenden - Notwendiges zusätzliches Wissen eigenständig aneignen - Sich mit den übrigen Gruppenmitgliedern abstimmen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Eine Projektaufgabe aktiv und selbständig angehen - Lösungen ggf. interdisziplinär in der Gruppe erarbeiten - Die Ergebnisse ingenieurwissenschaftlich dokumentieren - Die Ergebnisse vor der gesamten Gruppe präsentieren und für Rückfragen zur Verfügung stehen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Erläuterungen der Projektaufgabe - Hinweise zu Informationsquellen |
| Lehr- und Lernformen | Die Projektaufgabe wird zu Beginn der Veranstaltung vorgestellt. Wenn erforderlich, finden gezielt einzelne Lehrveranstaltungen zu Beginn statt. Die Dozenten und ggf. die Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stehen regelmäßig für Rückfragen zur Verfügung. |
| Prüfung | Hausarbeit mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer |
| Literatur | Je nach Thema des Projekts |

3.29 Modul Projektseminar 2

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Projektseminar 2 |
| Code | B3-ProSe2 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs |
| Dozentinnen / Dozenten | Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (30h Seminar, 120h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 2 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Basisstudium 1. bis 4. Semester |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | Die Studierenden können sich in Gruppenarbeit und bevorzugt auch interdisziplinär mit einer Projektaufgabe auseinandersetzen, sie planerisch umsetzen und die Ergebnisse zum Abschluss vor der Gruppe präsentieren. |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Notwendiges projektbezogenes Zusatzwissen, das über bisherige Lehrinhalte hinausgeht |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Bisher erworbenes Wissen an einer konkreten Projektaufgabe anwenden - Notwendiges zusätzliches Wissen eigenständig aneignen - Sich mit den übrigen Gruppenmitgliedern abstimmen |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Eine Projektaufgabe aktiv und selbständig angehen - Lösungen ggf. interdisziplinär in der Gruppe erarbeiten - Die Ergebnisse ingenieurwissenschaftlich dokumentieren - Die Ergebnisse vor der gesamten Gruppe präsentieren und für Rückfragen zur Verfügung stehen |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Erläuterungen der Projektaufgabe - Hinweise zu Informationsquellen |
| Lehr- und Lernformen | Die Projektaufgabe wird zu Beginn der Veranstaltung vorgestellt. Wenn erforderlich, finden gezielt einzelne Lehrveranstaltungen zu Beginn statt. Die Dozenten und ggf. die Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stehen regelmäßig für Rückfragen zur Verfügung. |
| Prüfung | Hausarbeit mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer |
| Literatur | Je nach Thema des Projekts |

3.30 Modul Messtechnik mit Laborübungen

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Messtechnik mit Laborübungen |
| Code | B3-Mess |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Professorinnen und Professoren mit Labor |
| Dozentinnen / Dozenten | <ul style="list-style-type: none"> - Beteiligte Professorinnen und Professoren mit Labor - Prof. Dr.-Ing. Andreas Dridiger |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden (15h Vorlesung, 45h Praktikum, 90h Eigenständiges Arbeiten) |
| Leistungspunkte / SWS | 5 Leistungspunkte / 4 SWS |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | <ul style="list-style-type: none"> - Laborpraktikum - Passendes Grundlagenmodul zum gewählten Labor |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen |
| Lernziele | <p>Die Studierenden können eigenständig Versuche in den gewählten Laboren durchführen und die Messungen mit statistischen Verfahren auswerten und beurteilen. Sie kennen übliche Experimente der jeweiligen Fachrichtung und können Prüfberichte erstellen.</p> <p style="margin-left: 40px;">Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende statistische Kenngrößen - Fehlerfortpflanzung <p style="margin-left: 40px;">Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuchsaufbauten der jeweiligen Fachrichtung - Auswertung von Messergebnissen in Tabellenkalkulationsprogrammen - Versuche aufbauen - Versuche durchführen - Ergebnisse dokumentieren <p style="margin-left: 40px;">Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenständige Einarbeitung in Messvorschriften - Recherche von Prüfnormen - Auswahl geeigneter Auswerteverfahren - Interpretation der Messergebnisse - Erstellung von Prüfberichten |
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> - Statistik und Fehlerrechnung - Messgenauigkeit und Fehlerrechnung - Datenanalyse mit Matlab und mit Tabellenkalkulationsprogrammen - Prüfnormen der jeweiligen Fachgebiete |
| Lehr- und Lernformen | Vorlesung, Übungen mit Matlab und Tabellenkalkulationssoftware, Praktikum |
| Prüfung | Portfolioprüfung |
| Medien / Lehrmaterialien | <ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beamer |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> - GUM - Prüfvorschriften zu den jeweiligen Experimenten in den Laboren |

3.31 Modul Schlüsselkompetenzen 1

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Schlüsselkompetenzen 1 |
| Code | B3-SchKo1 |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jedes Semester |
| Verantwortlich | Dekanat |
| Dozentinnen / Dozenten | Dozentinnen und Dozenten des ISD |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 150 Stunden |
| Leistungspunkte | 5 Leistungspunkte |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | Aus dem Wahlangebot des Instituts für Studienerfolg und Didaktik (ISD) können – mit Ausnahme der Englischkurse – frei Kurse im Bereich Schlüsselkompetenzen gewählt werden wie z.B. Projektmanagement, Rhetorik und Präsentation oder Interkulturelle Kommunikation. Die Lernziele ergeben sich deshalb aus dem Angebot des ISD. |
| Inhalt | Je nach gewähltem Kurs im ISD |
| Lehr- und Lernformen | Je nach gewähltem Kurs im ISD |
| Prüfung | Je nach gewähltem Kurs im ISD |
| Medien / Lehrmaterialien | Je nach gewähltem Kurs im ISD |
| Literatur | Je nach gewähltem Kurs im ISD |

3.32 Modul Technisches Englisch

| | |
|------------------------------|--|
| Module title | Technisches Englisch |
| Code | B3-TecEng |
| Duration / Frequency | One semester / Jedes Semester |
| Responsible | Dekanat |
| Lecturers | F. Audrey Ziehli B.A. |
| Language | English |
| Workload | 150 hours (60h Seminar, 90h Self driven work) |
| Credit points / Contact time | 5 Credit points / 4 Hours per week |
| Prerequisites | According to current examination regulations |
| Recommended prerequisites | B2 level of English |
| Study programs | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelor of Civil Engineering - Bachelor of Environmental Engineering - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Learning goals | <p>Students will become familiar with construction vocabulary and able to express themselves appropriately and fluently in professional situations, both in speech and in writing, in English.</p> <p style="text-align: right;">Knowledge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technical vocabulary - Technical texts from the fields civil and environmental engineering - Aspects of application documents - Aspects of job interviews - Aspects of formal written communication - English orthography, phonetics, and grammar <p style="text-align: right;">Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprehension and usage of technical vocabulary - Technical text comprehension and writing - Compiling job application documents - Effective performance in job interviews - Competencies in written and oral communication in professional situations - Writing formal correspondence <p style="text-align: right;">Competencies</p> <ul style="list-style-type: none"> - Use of technical texts in English to solve engineering tasks - Successfully apply to international companies - Effective and fluent correspondence |
| Content | <ul style="list-style-type: none"> - Technical vocabulary - Technical texts from selected fields of civil engineering - Job application documents - Job interviews - Meetings, negotiations, presentations - Formal email writing |
| Teaching format | This seminar features in-class online activities, simulations of professional situations, and in-class communication activities in small groups |
| Examination | Written examination (60 Minutes), 25% Exam bonus by means of a presentation |
| Media | <ul style="list-style-type: none"> - Englisch für Architekten und Bauingenieure – English for Architects and Civil Engineers: Ein kompletter Projekttablauf auf Englisch mit Vokabeln, Redewendungen, Übungen und Praxistipps – All project phases in English with vocabulary, idiomatic expressions, exercises and practical advice. ISBN 978-3-658-36029-0; ISBN 978-3-658-36030-6 (eBook) - Technical texts - Projector - Online activities |
| Literature | |

3.33 Modul Business English

| | |
|------------------------------|--|
| Module title | Business English |
| Code | B3-BusEng |
| Duration / Frequency | One semester / Jedes Semester |
| Responsible | Dekanat |
| Lecturers | F. Audrey Ziehli B.A. |
| Language | English |
| Workload | 150 hours (60h Seminar, 90h Self driven work) |
| Credit points / Contact time | 5 Credit points / 4 Hours per week |
| Prerequisites | According to current examination regulations |
| Recommended prerequisites | B1 level of English |
| Study programs | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelor of Civil Engineering - Bachelor of Environmental Engineering |
| Learning goals | Verbal and written communication skills in English for professional settings |
| Knowledge | <ul style="list-style-type: none"> - English orthography, phonetics, grammar, and technical vocabulary - Aspects of effective communication in English - Features of Business English - Aspects of correspondence in professional settings - Aspects of presenting in professional settings - Features of Business English |
| Skills | <ul style="list-style-type: none"> - Use of technical vocabulary in speech and writing - Communicating in English in various professional situations - Effective business correspondence - Preparing and giving presentations - Participating in meetings |
| Competencies | <ul style="list-style-type: none"> - Effective use of spoken and written English in professional settings and situations |
| Content | <ul style="list-style-type: none"> - Vocabulary, phonetics, grammar of standardized English for professional situations - Communicative competencies - Business English - Business correspondence - Presentation methods |
| Teaching format | This seminar features in-class online activities, simulations of professional situations, and in-class communication activities in small groups. |
| Examination | Portfolio examination (elements: solving tasks [50% of grade] + final presentation [50% of grade] + learning process reflection [unassessed]/resume) |
| Media | <ul style="list-style-type: none"> - Tulip, M., L. Greene, and R. Nicholas (2019). Heads up B1: Spoken English for business, Student's Book with audios. ISBN 978-3-12-501316-2 - Online activities - Projector |
| Literature | |

4 Module im vierten Studienjahr

Pflichtmodule

| | | |
|-----|-------------------------------------|----|
| 4.1 | Praxisphase | 64 |
| 4.2 | Bachelorarbeit und Kolloquium | 65 |

4.1 Modul Praxisphase

| | |
|---------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Praxisphase |
| Code | B4-Praxis |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs |
| Dozentinnen / Dozenten | Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 450 Stunden |
| Leistungspunkte | 15 Leistungspunkte |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | Basisstudium und Abschluss des Vertiefungsstudiums |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | Die Studierenden sind in der Lage, ihre im bisherigen Studium erworbenen Kompetenzen in einem Planungsbüro, in einem Industriebetrieb oder in einer Kommune anzuwenden. Sie sind mit der Anwendung ingenieuraffiner Tätigkeiten vertraut und können ihr theoretisch erworbenes Wissen in die Praxis umsetzen. |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Für den jeweiligen Betrieb notwendiges Zusatzwissen |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Sich erforderliches Zusatzwissen eigenständig aneignen - In Arbeitsabläufe des Betriebs einarbeiten - Aufgaben aus der Ingenieurpraxis begleiten oder ggf. selbständig bearbeiten |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Sich in den Arbeitsalltag des Betriebes eingliedern - Zugewiesene Aufgaben in Abstimmung mit Vorgesetzten und ggf. in einer Gruppe eigenständig bearbeiten - Theoretisches Wissen in der Praxis anwenden |
| Inhalt | Entfällt |
| Lehr- und Lernformen | Praktikum im Betrieb |
| Prüfung mit Elementen | <ul style="list-style-type: none"> - Optional: Zwischenberichte und Praktikumsbericht, Kolloquium - Praktikumszeugnis des Betriebs |
| Medien / Lehrmaterialien | Entfällt |
| Literatur | Entfällt |

4.2 Modul Bachelorarbeit und Kolloquium

| | |
|---------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Bachelorarbeit und Kolloquium |
| Code | B4-BaK |
| Dauer / Turnus | Ein Semester / Jährlich im Wintersemester |
| Verantwortlich | Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs |
| Dozentinnen / Dozenten | Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs |
| Sprache | Deutsch |
| Arbeitsaufwand | 450 Stunden |
| Leistungspunkte | 12 + 3 Leistungspunkte (Bachelorarbeit und Kolloquium) |
| Voraussetzungen | Nach aktueller Prüfungsordnung |
| Voraussetzungen empfohlen | |
| Verwendbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen - Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen - Bachelorstudiengang Regenerative Energiesysteme |
| Lernziele | Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche oder projektbezogene Aufgaben eingeständig zu bearbeiten, zu dokumentieren und im Rahmen eines Kolloquiums zu präsentieren. |
| Kenntnisse | <ul style="list-style-type: none"> - Zusatzwissen, das über das bisher im Studium Erlernte hinaus geht und für die Aufgabenbearbeitung notwendig ist. |
| Fertigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung von Fachwissen - Aufgaben erkennen, Lösungsstrategien entwickeln und lösen - Ingenieurwissenschaftliche oder projektbezogene Arbeiten schriftlich dokumentieren - Literatur recherchieren und Software anwenden - Ingenieurwissenschaftliche oder projektbezogene Arbeiten schriftlich dokumentieren |
| Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> - Selbständig und über einen längeren Zeitraum hinweg an einer komplexen Aufgabenstellung arbeiten - Die Ergebnisse auf Basis ingenieurwissenschaftlichen Arbeitens dokumentieren - Die Ergebnisse mündlich präsentieren und kritische Rückfragen sicher beantworten können |
| Inhalt | Je nach Aufgabenstellung |
| Lehr- und Lernformen | Die Bachelorarbeit ist eigenständig zu verfassen. Die betreuenden Professor*innen stimmen die Aufgabenstellung mit dem Studierenden ab und stehen für Betreuungstermine zur Verfügung. Nach Korrektur der schriftlichen Arbeit erfolgt ein Schlusskolloquium mit Präsentation. |
| Prüfung | Abschlussarbeit mit Kolloquium |
| Medien / Lehrmaterialien | Entfällt |
| Literatur | Je nach Themenstellung |