


Modulhandbuch

Nachhaltiges Bauingenieurwesen

Bachelor Vollzeit

Studien- und Prüfungsordnung: SPO 2021

Stand: 27.09.2023



Inhalt

1	Übersicht	4
2	Einführung	5
2.1	Zielsetzung	5
2.2	Zulassungsvoraussetzungen	5
2.3	Zielgruppe	6
2.4	Studienaufbau	6
2.5	Vorrückungsvoraussetzungen	8
2.6	Konzeption und Fachbeirat	8
3	Qualifikationsprofil	9
3.1	Leitbild	9
3.1.1	Leitbild der THI	9
3.2	Studienziele	9
3.2.1	Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs	9
3.2.2	Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs	10
3.2.3	Prüfungskonzept des Studiengangs	10
3.2.4	Anwendungsbezug des Studiengangs	10
3.2.5	Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen	10
3.3	Mögliche Berufsfelder	10
4	Modulbeschreibungen	12
4.1	Einführende Erläuterungen	12
4.2	1. Semester	12
4.2.1	Einführungsprojekt	12
4.2.2	Ingenieurmathematik	14
4.2.3	Baumechanik	16
4.2.4	Baukonstruktion	18
4.2.5	Digitalisierung im Bauwesen	20
4.2.6	<i>Baustofftechnologie</i>	22
4.2.7	<i>Bauphysik / Energieeffizienz</i>	24
4.2.8	Nachhaltigkeit im Bauwesen	26
	Nachhaltigkeit im Bauwesen	26
4.3	2. Semester	28
4.3.1	Ingenieurmathematik II	28
4.3.2	Baumechanik II	30
4.3.3	Geodäsie und Vermessungswesen	32
4.3.4	Baumanagement und Entrepreneurship	34
4.3.5	CO ₂ -arme Baukonstruktionen	36
4.3.6	<i>Nachhaltige Baustoffe</i>	38
4.4	3. Semester	39
4.4.1	Massivbau I	39
4.4.2	Baustatik	41
4.4.3	Einführung in die Geotechnik und Verkehrstechnologie	43
	Einführung Geotechnik und Verkehrstechnologie	43
4.4.4	Siedlungshygiene, Abwasser- und Abfallwirtschaft	46
	Siedlungshygiene, Abwasser- und Abfallwirtschaft	46

4.4.5	Wasserbau und Hydromechanik.....	48
4.4.6	<i>Nachhaltige Bauplanung und nachhaltiger Baubetrieb</i>	50
4.5	4. Semester	52
4.5.1	Massivbau II	52
4.5.2	<i>Stahlbau</i>	54
4.5.3	Bau- und Umweltrecht	56
4.5.4	Geotechnik II und Geoenergie.....	58
	Geotechnik II und Geoenergie	58
4.5.5	Nachhaltige Verkehrstechnologie.....	60
4.5.6	Nachhaltige Verkehrstechnologie.....	60
4.5.7	<i>Holzbau und Holzbautechnologie</i>	62
4.6	5. Semester	64
4.6.1	Baupraxis.....	64
4.6.2	Wissenschaftliches Arbeiten	66
4.7	6. Semester	68
4.7.1	Digitales Bauprozessmanagement und BIM	68
4.7.2	Alternative Bauweisen.....	70
4.7.3	Digitale Gebäudetechnik und Erneuerbare Energieversorgung	71
4.7.4	Bauprojekt- und Nachhaltigkeitsmanagement	73
4.7.5	Praxis- und Anwendungsprojekt	75
4.8	6. Semester	77
4.8.1	Nachhaltige Tragwerksplanung	77
4.8.2	Nachhaltigkeit von Bauwerken.....	79
4.8.3	Life Cycle Engineering und klimaangepasste Bauauslegung	81
4.8.4	Bachelorarbeit.....	83
4.9	Wahlpflichtfächer	84
4.9.1	Grundlagen Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement	84
4.9.2	Umwelt- und Zukunftstechnologien.....	86
4.9.3	Umweltrecht	88
4.9.5	Lab of Change	90
4.9.7	<i>Sustainable Entrepreneurship</i>	92
4.9.8	<i>Sustainable Value Assessment & Finance</i>	94

1 Übersicht

Das Modulhandbuch beschreibt die einzelnen Module des Studiengangs Nachhaltiges Bauingenieurwesen für das 1. Semester. Es beinhaltet alle wichtigen Erklärungen zu den Anforderungen und den Arten der Modulprüfungen. Darüber hinaus wird neben den Studieninhalten die Zielsetzung des Studiengangs, Berufsbilder und Möglichkeiten die sich durch das Studium Nachhaltiges Bauingenieurwesen ergeben beschrieben.

Das Modulhandbuch beinhaltet neben den Inhalten des Studiengangs ebenso die Studienrichtlinien, die zu einem erfolgreichen Studium an der THI führen.

Die Module des 4 bis 7 Semesters sind exemplarisch aufgeführt, da wir uns im ersten Studienzyklus (4 Semester) befinden.

Studiengangleiterin:

Name: Prof. Dr.-Ing. Jana Sue Bochert
E-Mail: Jana.Bochert@thi.de
Tel.: +49 (0) 841 / 9348-2393

Aktualisierungsstand:

Version 1: 28.09.22
Version 2: 23.02.23
Version 3: 14.09.23 (vollständiges Modulhandbuch mit WPF)

2 Einführung

2.1 Zielsetzung

Das Bauwesen umfasst sämtliche unter- und oberirdischen Bauwerke – Tunnel, Brücken, Gebäude und vieles mehr. Allen gemein ist, dass sie den CO₂-Ausstoß während des Bauens und beim Betreiben der Gebäude beeinflussen. Die Bauindustrie in Deutschland verursacht allein 40% des CO₂-Ausstoßes. Die EU initiierte gesetzliche Vorgaben zielen darauf ab, die Klimaauswirkungen des Bauwesens, insbesondere durch CO₂-Reduktion, zu mindern.

Der Bachelorstudiengang Nachhaltiges Bauingenieurwesen ist so konzipiert, um diese Problemstellung aufzugreifen und zu thematisieren. Unter anderem beinhaltet so der Studiengang ressourcenschonendes Bauen und das Bauen im Lebenszyklus. Das bedeutet, dass klimagerechtes Planen und Bauen, welches sich über die Nutzung bis zum Rückbau des Bauwerks abgehandelt werden. Weiter Sektoren die für das Bauwesen eine Rolle spielen werden in Abbildung 1 dargestellt.

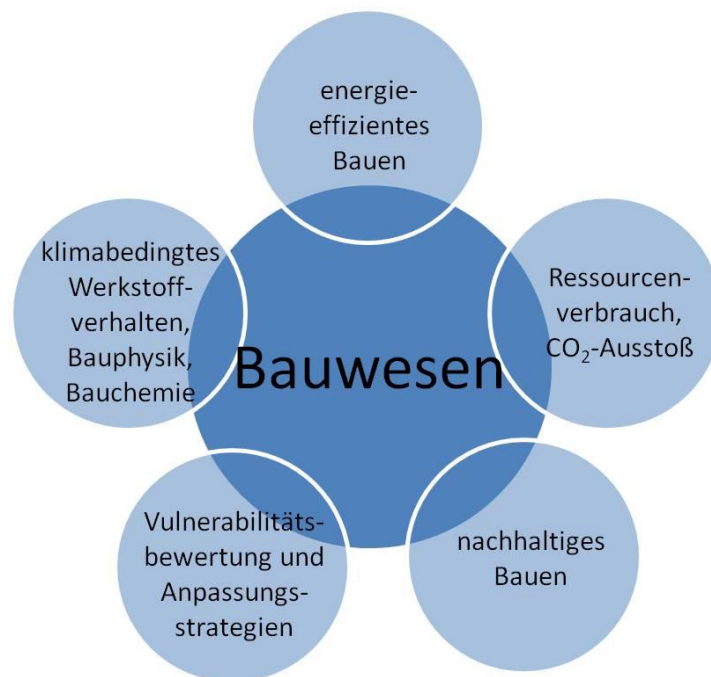


Abbildung 1.: Sektoren des nachhaltigen Bauens

Befähigt, nachhaltig und verantwortungsbewusst mit der Gesellschaft umzugehen, das ist das Ziel, so dass die Studierenden das ihr Wissen und ihre Denkweise in der Praxis umzusetzen und einfließen lassen können.

2.2 Zulassungsvoraussetzungen

Für den Bachelorstudiengang müssen die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen für ein Studium an Hochschulen für angewandte Wissenschaften erfüllt sein.

Die verbindlichen Regelungen für diesen Studienplan sind zu finden in:

- Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Nachhaltiges Bauingenieurwesen in der Fassung vom 13.12.2021
- Rahmenprüfungsordnung (RaPO)
- Allgemeine Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt
- Immatrikulationssatzung der Technischen Hochschule Ingolstadt.

Der Studienablauf ist von den einschlägigen Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung beeinflusst.

Studienbewerber, die keine fachpraktische Ausbildung durchlaufen haben (z.B. Abiturienten) müssen eine praktische Tätigkeit (=Vorpraxis) nachweisen. Eine einschlägige technische berufliche Vorbildung bzw. eine entsprechende fachpraktische Ausbildung der Fach- und Berufsoberschulen (Technik) wird angerechnet. In anderen Fällen früherer Ausbildung oder Berufstätigkeit ist ein Antrag auf Anerkennung zu stellen.

Gemäß §9 der Immatrikulationssatzung umfasst die Vorpraxis im Bachelorstudiengang Nachhaltigen Bauingenieurwesens sechs Wochen.

Sie ist bis spätestens zu Beginn des vierten Studienseesters abzuleisten.

Die Vorpraxis kann in einem Industrie-, Handwerks- oder in einem Baubetrieb abgeleistet werden.

2.3 Zielgruppe

Der Studiengang richtet sich an junge Menschen, die:

- sich für ein Studium interessieren, welches die **Kerninhalte des Bauingenieurwesens** mit den **Nachhaltigkeitsaspekten** kombiniert
- später das **nachhaltige Bauen** in die **Unternehmen tragen und etablieren**
- sich aktiv den **Herausforderungen** der zunehmenden Urbanisierung annehmen möchten und die Entwicklung von zukunftsfähigen Konzepten im Sinne der ökonomischen, ökologischen und soziokulturellen Nachhaltigkeit anstreben
- Verantwortung für unsere Gesellschaft tragen
- Rohstoffe nachhaltig einsetzen und das Recycling voranbringen
- das Gesamtkonzept des **nachhaltigen Bauens** verstehen und leben

2.4 Studienaufbau

Das Studium des Nachhaltigen Bauingenieurwesens wird in insgesamt sieben Semestern studiert und mit dem Abschluss: Bachelor of Engineering beendet.

Der Studiengang ist so konzipiert, dass er alle Bestandteile des herkömmlichen Bauingenieurwesens abdeckt werden, so dass einer Ingenieurkarriere nichts im Weg steht – die Besonderheit in diesem

Studiengang liegt darin, dass die traditionellen Module nachhaltig ausgerichtet werden. Ergänzt wird der Studiengang durch Module die die nachhaltigen und innovativen Bausektoren abdecken.

Bereits im 1. Semester wird beispielsweise in dem Modul Nachhaltigkeit das Umdenken mittels diverser Referenten aus Wissenschaft und Praxis in den Hörsaal getragen. Diese Denkweise wird Fachlich auf der ökonomischen und ökologischen Säule der Nachhaltigkeit aber auch auf der empathischen soziokulturellen Säule gelehrt.

Der Studiengang deckt die Nachhaltigkeit im Bauwesen ab und umfasst darüber hinaus den gesamten Lebenszyklus. Der Lebenszyklus eines Gebäudes beginnt mit der Bauproduktphase (Herstellung der Baustoffe), der Bauwerksphase (Errichtung und Nutzung) und der Bese itigungsphase (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2.: Gebäude Lebenszyklus

Diese Sektoren werden in dem Studiengangskonzept (siehe Abbildung 3) überführt, so dass neben der Nachhaltigkeit gleichzeitig auch das traditionelle Bauwesen im Sinne der Nachhaltigkeit abgedeckt wird.

Im Speziellen werden in den ersten 4 Semestern die Grundlagen geschaffen, die für das umsetzen und das erste Mitarbeit in den Betrieben gewährt, so dass dann im fünften Semester durch ein Praxissemester die Interaktion zwischen Lehre, Theorie und Praxis geschaffen. Die Studierenden erhalten die erste Möglichkeit sich durch die Wahl entsprechender Praxispartner eigenständig zu entwickeln und das Studierte abzufragen und anzuwenden. Im 6. und 7. Semester werden Wahlpflichtfächer angeboten, die beispielsweise Lebenszykluskosten oder das digitale Terminmanagement thematisieren, bis der Abschluss durch die Bachelorarbeit erfolgt.

7. Semester	Bachelorarbeit 25 SWS / 8 Wochen / 12 ECTS		Nachhaltigkeit von Bauwerken 2 SWS / 3 ECTS	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 4 SWS / 5 ECTS	Nachhaltige Tragwerksplanung 4 SWS / 5 ECTS	Life Cycle Engineering & klimaangepasste Bauauslegung 4 SWS / 5 ECTS	
6. Semester	Digitales Bauprozessmanagement und BIM (dt/eng) 4 SWS / 5 ECTS	Alternative Bauweisen 4 SWS / 5 ECTS	Digitale Gebäudetechnik und Erneuerbare Energieversorgung 4 SWS / 5 ECTS	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 4 SWS / 5 ECTS	Bauprojekt- und Nachhaltigkeitsmanagement 4 SWS / 5 ECTS	Praxisprojekt / Anwendungsprojekt 4 SWS / 5 ECTS	
5. Semester	18-wöchiges Baupraktikum 27 ECTS					Wissenschaftliche Methoden 2 SWS / 3 ECTS	
4. Semester	Massivbau II 4 SWS / 5 ECTS	Stahlbau 4 SWS / 5 ECTS	Bau- und Umweltrecht 5 SWS / 5 ECTS	Geotechnik II & Geoenergie 4 SWS / 5 ECTS	Nachhaltige Verkehrstechnologie 4 SWS / 5 ECTS	Holzbau / Holzbau-technologie 4 SWS / 5 ECTS	
3. Semester	Massivbau I 4 SWS / 5 ECTS	Baustatik 4 SWS / 5 ECTS	Einführung Geotechnik und Verkehrstechnologie 4 SWS / 5 ECTS	Siedlungshygiene / Abwasser- / Abfallwirtschaft 4 SWS / 5 ECTS	Wasserbau / Hydromechanik 4 SWS / 5 ECTS	Nachhaltige Bauplanung und nachhaltiger Baubetrieb 4 SWS / 5 ECTS	
2. Semester	Ingenieur-mathematik II 5 SWS / 5 ECTS	Baumechanik II 5 SWS / 5 ECTS	Geodäsia- und Vermessungswesen 5 SWS / 5 ECTS	Baumanagement / Entrepreneurship (dt/eng) 4 SWS / 5 ECTS	CO ₂ -arme Baukonstruktion II 4 SWS / 5 ECTS	Nachhaltige Baustoffe 4 SWS / 5 ECTS	
1. Semester	Ingenieur-mathematik I 5 SWS / 5 ECTS	Baumechanik I 5 SWS / 5 ECTS	Digitalisierung im Bauwesen 5 SWS / 5 ECTS	Baukonstruktion I 3 SWS / 4 ECTS	Nachhaltigkeit im Bauwesen 2 SWS / 2 ECTS	Baustoff-technologie 4 SWS / 5 ECTS	
	Grundlagen des Bauingenieurwesens						Grundlagen Nachhaltigkeit im Bauwesen

Abbildung 3.: Studiengangskonzept NBA-Bau:

(Beschreibung: rot=Nachhaltiges Bauwesen; grau=Schnittstellenmodule)

2.5 Vorrückungsvoraussetzungen

Zum Eintritt in das dritte Studiensemester ist nur berechtigt, wer mindestens 42 ECTS Leistungspunkte aus den Modulen des ersten Studienabschnittes erbracht hat. Zum Eintritt in das Praktikum ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestehenserheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweisen des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS-Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes erbracht hat.

2.6 Konzeption und Fachbeirat

Der Studiengang wurde von Fachexperten der THI unter Einbezug von Praxisvertretern konzipiert und wird kontinuierlich weiterentwickelt.

3 Qualifikationsprofil

3.1 Leitbild

3.1.1 Leitbild der THI

Der Studiengang greift das allgemeine Leitbild der THI „Persönlichkeiten und Innovationen – für eine lebenswerte Zukunft.“ direkt auf und zielt mit seiner Konzeption auf die einzelnen Schwerpunkte ab:

- Wir entwickeln Persönlichkeiten für die Berufswelt der Zukunft.
- Wir schaffen Innovationen und leben Nachhaltigkeit – Technik und Wirtschaft sind unser Fokus.
- Wir gestalten den Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft.
- Wir lehren, forschen und arbeiten international und interdisziplinär.
- Wir agieren menschlich, leidenschaftlich und weltoffen.

3.2 Studienziele

Das Studienziel ist Bauingenieurinnen und Bauingenieure so auf Ihr künftiges Berufsfeld vorzubereiten, dass Sie innovativ, kreativ und mit hohem Verantwortungsbewusstsein unser Infrastruktur nachhaltig gestalten, planen, bauen und betreiben. Die Studieninhalte werden der ständig fortschreitenden technischen Entwicklung angepasst. Dadurch erhöhen sich die Berufsaussichten unserer Absolventen nicht nur auf nationaler Ebene.

Die Studierenden sollen während Ihres Studiums zu eigenständigen Persönlichkeiten ausgebildet werden, die sich in der Praxis durch Kommunikationsstärke, Biss und Durchhaltevermögen auszeichnen. Sie übernehmen Verantwortung und besitzen Sozialkompetenz.

3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Die Absolventen des Studiengangs haben

- ein sehr großes technisches Verständnis zur Berechnung, Konstruktion und Bemessung von Bauwerken
- ein erweitertes Verständnis über **die Baustofftechnologie**
- eine **ausgeprägte Denkweise** für die Umsetzung von **Nachhaltigkeitsprozessen im Bauwesen**
- die Fähigkeit neue **Technologien, Modelle** umzusetzen und auf **Bauprojekte** zu integrieren
- Anwendungskennnisse in den **digitalen Methoden** des Bauingenieurwesens
- die Fähigkeit, **ganzheitliche und nachhaltige Lösungen** bei Entwurf, Planung und Realisierung von Bauvorhaben zu erarbeiten

3.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs haben

- das Knowhow, **wissenschaftlich zu arbeiten**
- hohe Fachkompetenz Bauprojekte im Ganzen zu sehen und sich mit den entsprechenden Bauplanenden und Bauausführenden Partnern zu kommunizieren
- Ausgeprägte Kommunikation zwischen Nachhaltigkeitsmanagern und Energieberatern
- die Fähigkeit, Problemstellungen zu **analysieren, übergreifende Zusammenhänge** zu erkennen, **ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse** bei der Problemlösung umzusetzen, **Lösungen technisch, ökologisch und wirtschaftlich zu bewerten** sowie **Entscheidungsvorlagen** aufzubereiten
- die Fähigkeit, **komplexe Aufgabenstellungen selbständig zu lösen**
- die Kompetenz **im Team zu arbeiten**
- Möglichkeit physikalische-mathematische Modell auf praxisorientiertes Strukturen anzuwenden, die auf schlanke und nachhaltige Strukturen führen
- die Fähigkeit, **selbstbewusst Auftreten für ein respektvolles Miteinander**
- ein **überzeugungsstarkes** und durchsetzungsfähiges Auftreten
- ein **analytisches und lösungsorientiertes Denkvermögen**

3.2.3 Prüfungskonzept des Studiengangs

Die Prüfungsformen ermöglichen die Überprüfung der Wissensvermittlung ergänzend zur seminaristischen Unterrichtsform.

3.2.4 Anwendungsbezug des Studiengangs

Der Studiengang wurde in enger Abstimmung mit der Praxis konzipiert, setzt in der Umsetzung auf Lehrpersonal mit Praxiserfahrungen, vermittelt praxisorientierte Inhalte und ermöglicht es den Studierenden in hoher Intensität eigene Praxiserfahrungen zu sammeln.

3.2.5 Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen

Die Module sind in unter den Nachhaltigkeitsaspekten geknüpft mit den traditionellen Modulen des Bauingenieurwesens organisiert um die Studienziele zu erreichen.

3.3 Mögliche Berufsfelder

Die Absolventen des Studiengangs sind für Fach- und Führungsaufgaben in folgenden Bereichen vorbereitet:

- Fachexperte im Baustatik, Geotechnik, Verkehrsplaner
- Fachexperte im Ressourcenarmen Bauen, Recycling
- Experte im Energieeffizienten Bauen

- Federführung in Projekten in den Bereichen Bauen im Bestand, Neubauprojekten etc.
- **Leitung** von mittelständischen Bauunternehmen
- **Steuerung** von Nachhaltigkeitsprozessen im Bauwesen

Berufliche Tätigkeitsschwerpunkte der Absolventen werden in den folgenden Bereichen eröffnet:

- **Ingenieurbüros** für Fachdienstleistungen
- **Großunternehmen** der Bauindustrie und Baustoffindustrie
- **Unternehmen in der Recyclingbranche**
- **Große Verkehrsbetriebe**
- **Bauingenieurbüros**
- **Immobilien-gesellschaften**
- öffentlichen Einrichtungen wie **Kommunen** und **Bauämtern**
- **Start-up-Unternehmen**

4 Modulbeschreibungen

4.1 Einführende Erläuterungen

1. Übergeordnete Rechtsvorschriften

Der Studienplan erläutert den Ablauf des Studiums im Einzelnen und beschreibt detailliert die einzelnen Module. Übergeordnet zum Studienplan wird auf die gültige Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs sowie die gültige Rahmenprüfungsordnung für die Fachhochschulen in Bayern hingewiesen.

2. Häufigkeit des Angebots

Die Häufigkeit des Angebots wird in jeder Modulbeschreibung unter „Häufigkeit des Angebots des Moduls“ ausgewiesen.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzungen für die Teilnahme sind in den Zulassungsvoraussetzungen angegeben. In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich auf die gültige Studien- und Prüfungsordnung hingewiesen.

5. Verwendbarkeit des Moduls

Die Verwendbarkeit des Moduls ist auf den Studiengang Nachhaltiges Bauingenieurwesen beschränkt. Sollte das Modul auch für andere Studiengänge verwendbar sein, wird dies gesondert angegeben.

4.2 1. Semester

4.2.1 Einführungsprojekt

<i>Einführungsprojekt</i>						
Modulbezeichnung	Einführungsprojekt			Modulnummer	1.1	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Jana Bochert					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	Einführungswoche Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Einführungsprojekt					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	1	2	12		13	25

Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Leistungsnachweis (LN) handelt es sich alternativ um eine Seminararbeit, Studienarbeit, Kolloquium oder eine praktische Prüfung. Das Nähere wird vom Fakultätsrat im Modulhandbuch festgelegt. Die Bewertung erfolgt durch das Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“.
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO
Lernziele des Moduls	Die Studierenden sind in der Lage notwendigen Abläufe im Rahmen eines Praxisprojekts für das Studium anzuwenden. Sie erklären durch das Bearbeiten ein reales Sanierungsprojekt die Bedürfnisse der Bauherren und lernen dadurch Sanierungsmöglichkeiten kennen. Darüber hinaus werden erste baukonstruktive Umsetzungen und Einblicke in die Baustofftechnologien geschaffen sowie erste händische Skizzen angefertigt und grobe Kostenschätzungen geschaffen. Die Studierenden lernen das gesammelte Knowhow und erweiteren Literaturrecherchen in erste Entwürfe umzusetzen und diese zu präsentieren.
Inhalte des Moduls	<p>Einführungsveranstaltung in das Studium</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die Hochschulorganisation <ul style="list-style-type: none"> - Bibliothek - Fachschaft - Studentische Vereine - International Office • Lern- und Arbeitstechniken • Netzwerken mit der BayKa • Erster Kontakt mit dem Bauwesen: Bearbeitung eines realen Praxisprojekts
Hinweis	
Literatur	Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

4.2.2 Ingenieurmathematik

Ingenieurmathematik						
Modulbezeichnung	Ingenieurmathematik			Modulnummer	1.2	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Klaus-Peter Tamm, <u>Oliver Blask</u>					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Ingenieurmathematik					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	5	5	58		67	125
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 120 Minuten Leistungsnachweis					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden lernen die für ein technisches Studium relevanten zentralen mathematischen Begriffe und Verfahren kennen. Sie verstehen die zugrundeliegenden Konzepte und lösen mathematische Probleme mit Hilfe notwendiger Verfahren eigenständig, so dass diese Verfahren zur Lösung mechanischer Fragestellungen und zur Aufstellung von programmtechnischen Algorithmen beitragen. Die Ingenieurmathematik ist deshalb Fundament des Ingenieurstudiums insbesondere in den Fächern Informatik und Statik, womit die interdisziplinären Zusammenhänge zwischen den einzelnen Fächern bereits schon im 1. Semester aufgezeigt und in Umsetzung überführt werden. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sicher mit reellen Zahlen umzugehen. - Gleichungen und Ungleichungen mit einer Variablen zu lösen. - die für das Wirtschaftsingenieurwesen relevanten Funktionstypen zu erkennen. - Methoden der Differential- und Integralrechnung einer Variablen bei Aufgabenstellungen des Ingenieurwesens anzuwenden. - Problemstellungen aus dem Bereich der Differential- und Integralrechnung zu lösen. 					

Inhalte des Moduls	<p>Das Modul Ingenieurmathematik vermittelt die typischen Inhalte der Mathematik für einen wirtschaftlich und technisch versierten Studiengang. Mit der Vektoralgebra, Matrizen, lineare Gleichungssysteme wird die Basis für die Baustatik insbesondere der Kräftezerlegung und für die Gleichgewichtsbedingungen erstellt. Des Weiteren wird die Lösung von Differentialgleichungen, Differentialrechnungen und Integralrechnungen vollzogen, um sie anschließend in programmierbare Algorithmen zu überführen. Darüber hinaus werden mit der analytischen Geometrie die Kräftezerlegung und mit der Darstellenden Geometrie das räumliche Denken von Ingenieurproblemen vermittelt.</p> <p>Einzelnen aufgeführt beinhaltet das Modul:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Vektoralgebra, Matrizen, lineare Gleichungssysteme ○ Analytische und darstellende Geometrie ○ Elementare Funktionen und ihre Eigenschaften, Grenzwerte von Funktionen und Folgen ○ Differentialrechnung (Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Anwendung der Differentialrechnung) ○ Integralrechnung (Stammfunktion, bestimmtes und unbestimmtes Integral, grundlegende Integrationsregeln, Integrationsmethoden) ○ Variationsrechnung
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg-Verlag, Braunschweig u. Wiesbaden, 2020. • Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017. • Dietmaier, C.: Mathematik für Wirtschaftsingenieure, Fachbuchverlag, Leipzig, 2005. • Henze, N., Last, G.: Mathematik für Wirtschaftsingenieure 1, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2005. • Nollau, V.: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, B.G. Teubner, 2003. • Westermann, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Vieweg, 2020. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.2.3 Baumechanik

Baumechanik						
Modulbezeichnung	Baumechanik			Modulnummer	1.3	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Jana Sue Bochert, Alexander Biberger					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Baustatik					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	5	5	58	0		67
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Leistungsnachweis					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit Kräftesystemen und können einfache Tragwerksmodelle statisch berechnen. Hierbei wird Modellbildung und Realität in Einklang gebracht, so dass hier die Theorie mit der Praxis verbunden wird. Im Vordergrund dieses Moduls steht die Auflagerberechnung, Schwerpunktberechnung und Schnittgrößenermittlung. Dabei entwickeln die Studierenden analytische Fähigkeiten, so dass sie diese in Plausibilitätskontrollen von computergestützte Tragwerksanalysen anwenden können.					

Inhalte des Moduls	<p>Das Modul Baustatik vermittelt die Grundlagen der Mechanik. Die Inhalte des 1. Semesters setzen sich vorab mit den Newtonschen Axiomen auseinander, darauf aufbauend werden die Grundlagen des Freischneidens, der Kräfte und deren Zerlegung, der Momente sowie das Aufstellen von Gleichgewichtsbedingungen, Berechnungen von Auflagerreaktionen und Schnittgrößen von statisch bestimmten Systemen behandelt. Mit diesen Kenntnissen wird die computergestützte Tragwerksanalyse eingeführt. Im Rahmen dieses Moduls werden die Grundlagen des mechanischen Verständnisses und der statischen Nachweisführung gegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statische Grundlagen: Kräfte, Momente und deren Zusammensetzung bzw. Zerlegung • Gleichgewicht an Baukörpern • Schnittprinzip • Schwerpunktberechnung • Auflagerreaktionen und Schnittgrößen statisch bestimmter Systeme, • Flächenträgheitsmomente • Statisch bestimmte und unbestimmte Tragwerke • Einführung in die computergestützte Tragwerksanalyse
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bochmann, F.: Statik im Bauwesen, Bd. 1, Statisch bestimmte Systeme., Huss-Medien, 2003. • Gross, D.; Hauger, W.; Schnell, W., Schröder, J.: Technische Mechanik, Statik, Springer Verlag, 2004. • Schnell, W.; Gross, D.; Hauger, W.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik, Statik; Springer Verlag, 1998. • Dallmann, R.: Baustatik 1, Carl Hanser Verlag, 2008. • Surpa, C.: Stereostatik: Freischneiden und Gleichgewicht – mehr ist es nicht! Springer Vieweg, 2019 • Vorlesungsskripte <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.2.4 Baukonstruktion

Baukonstruktion						
Modulbezeichnung	Baukonstruktion			Modulnummer	1.4	
Dozent/in / <u>Modulverantwortliche/r</u>	Andreas Haese					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Baukonstruktion					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehenden Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 120 Minuten Leistungsnachweis					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Bauwerken hinsichtlich Tragstruktur, Aussteifung, Gründung, Gebäudehülle, Bauphysik und Brandschutz für verschiedene Konstruktionsarten und -werkstoffe.</p> <p>Einfache Gebäude können unter Berücksichtigung der Grundregeln der Darstellung sowie der Maßordnung mittels CAD in Plänen dargestellt werden.</p> <p>Mit einer Einführung in das Bauordnungsrecht lernen die Studierenden die Grundlagen zur Anwendung der Bau- und Bemessungsnormen kennen.</p>					
Inhalte des Moduls	<p>Die Studierenden lernen den Aufbau von Bauwerken und Gebäuden kennen und dabei auch die Funktionsweise und das Zusammenwirken der einzelnen Bauteile, insbesondere der Elemente der Tragstruktur für verschiedene materialabhängige Bauweisen.</p> <p>Ergänzend werden wesentliche Elemente der Gebäudehülle, der Abdichtung sowie der Ausbaugewerke erläutert.</p> <p>Durch Übungen in darstellender Geometrie und mit den Grundlagen der Darstellung lernen die Studierenden einfache Bauzeichnungen selbstständig zu erstellen.</p> <p>Als Grundlage für die Anwendung von Bemessungsnormen wird eine Einführung in das Bauordnungsrecht gegeben.</p> <p>Das Modul beinhaltet darüber hinaus die Inhalte:</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionen eines Gebäudes; Bauweisen, Tragwerkelemente - Lastabtragung und Aussteifung von Bauwerken, Baugruben, Gründung, Abdichtungen, Maß- und Modulordnung im Bauwesen, Mauerwerk, Mörtel - Darstellende Geometrie - Grundlagen des Entwurfs, Technische Darstellung - Einführung in technische Regelwerke - Rohbaukonstruktionen und Ausbaukonstruktionen - Brandschutz
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schneider, K.-J.: Bautabellen für Ingenieure; Werner, 2021. • Otto W. Wetzell, Wendehorst: Bautechnische Zahlentafeln; Verlag B. G. Teubner Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden, 2021. • Neufert, E. Bauentwurfslehre, Springer Vieweg 2021 • Fouad N.A. (Hrsg.): Lehrbuch der Hochbaukonstruktionen; Verlag B.G. Teubner Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013. • Frick, Knöll, Neumann, Weinbrenner: Baukonstruktionslehre, Teil 1 und 2, Verlag B.G. Teubner Vieweg +Teubner, 2018. • Weller, B.: Baukonstruktion im Klimawandel, Springer Vieweg, 2016. • Vorlesungsskripte <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.2.5 Digitalisierung im Bauwesen

Digitalisierung im Bauwesen						
Modulbezeichnung	Digitalisierung im Bauwesen			Modulnummer	1.5	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Jana Sue Bochert					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Digitalisierung im Bauwesen					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	5	5	58 h	0 h	67 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Qualifikationsziele des Moduls	Den Studierenden wird das Spektrum der computergestützten Berechnungen im Bau- und Wirtschaftssektor aufgezeigt. Diese umfasst die Bereiche der Baustatik für Tragwerksanalysen, die der Bauplanung mit CAD Programmen sowie der Planung und Konstruktion mit BIM-Systemen. Durch das Erlernen einer Programmiersprache werden mathematische Algorithmen und Datenstrukturen angewendet und auf bauspezifische oder auf allgemeine EDV-Aufgaben übertragen.					

Inhalte des Moduls	<p>Die Studierenden lernen bauspezifische Anwendungssoftware für statische Nachweise kennen und führen Plausibilitätskontrollen durch - gerade in Bezug auf die Berechnung von Tragwerken. Tragwerke werden anhand CAD-Programmen gezeichnet und in Building Information Modeling (BIM) Systemen aufgenommen. Unterschiedliche Programmiersprachen, mit Algorithmen und Datenstrukturen, werden eingeführt, die zur bauspezifischen Lösungsfindung beitragen. Analog werden Computer-Algebra-Systeme eingeführt, die zur Handhabung numerischer und analytischer Berechnungen beitragen. Praxisrelevante Techniken der Datensicherung, Datenaustausch über Netzwerke vervollständigen das Modul.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise einer höheren Programmiersprache • Techniken für den Datenaustausch über Netzwerke • bauspezifische Anwendungssoftware für Fachgebiete des Bauwesens • Computer-Algebra-Systeme und ihre Einsatzmöglichkeiten • Algorithmen und Datenstrukturen • Objektorientierte Programmierung • Datensicherheit
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Logofatu, D.: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg+Teubner Verlag; 2009 • Werkle, H. et al.: Mathcad in der Tragwerksplanung, Vieweg+Teubner Verlag, 2012. • Ottmann, T., Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen, Springer Vieweg, 2017. • Vorlesungsskripte <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.2.6 Baustofftechnologie

Baustofftechnologie						
Modulbezeichnung	Baustofftechnologie			Modulnummer	1.6	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Oliver Blask					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Baustofftechnologie					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47		78	125
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden lernen die grundlegenden Prinzipien der Chemie und der Umsetzung von Stoffen kennen. Sie kennen den Aufbau von Werkstoffen und dessen Zusammenhang mit deren Eigenschaften. Sie kennen die Herstellungsprozesse wichtiger Baustoffe und deren Einfluss auf die Umwelt. Sie kennen die mechanischen und physikalischen Eigenschaften wichtiger Baustoffe. Sie können Baustoffe gezielt auf Basis ihrer Eigenschaften für eine Anwendung auswählen ihre Dauerhaftigkeit abschätzen. Sie kennen die Herausforderungen des Recyclings von Baustoffen und der Verwendung von Recyclingmaterialien.					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie: Chemie wässriger Lösungen, pH-Wert und Säure-Basen Reaktionen, Redoxreaktionen, Elektrochemische Prozesse, Metallkorrosion und Korrosionsschutz • Rohstoffe, Herstellung und Eigenschaften der Baustoffe: Aggregatzustände, Mikrostruktur, Grundbausteine und Bindungsarten von Werkstoffen und daraus resultierende Eigenschaften. Herstellung mit Bezug zur Ökobilanz • Dauerhaftigkeit der Baustoffe: Korrosionsbeständigkeit mineralischer Baustoffe, Korrosionsbeständigkeit metallischer Baustoffe • Recycling von Baustoffen und Verwendung von Recyclingmaterialien • Praktikumsversuche: Herstellung von nachhaltigem Beton 					

Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Riedel, E.: „Allgemeine und anorganische Chemie“, 12. Aufl., de Gruyter Verlag, Berlin 2018.• Benedix, R.: „Einführung in die Chemie für Bauingenieure und Architekten“, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2020. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben .</p>

4.2.7 Bauphysik / Energieeffizienz

Bauphysik / Energieeffizienz						
Modulbezeichnung	Bauphysik / Energieeffizienz			Modulnummer	1.7	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Oliver Blask, Petra Goschenhofer / Oliver Blask					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Bauphysik / Energieeffizienz					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	3	4	35		90	125
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Leistungsnachweis Bei dem Leistungsnachweis (LN) handelt es sich alternativ um eine Projektarbeit (Proj), um eine mündliche Prüfung (mdLP) oder um eine schriftliche Prüfung. Das Nähere wird vom Fakultätsrat im Modulhandbuch festgelegt.					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden lernen die grundlegenden Prinzipien der Bauphysik und ihren Zusammenhang mit Raumklima und Bauwerksschäden kennen. Darüber hinaus sind sie in der Lage einfache Berechnungen zur Wärmeübertragung und zum Feuchtegehalt durchzuführen sowie mit Hilfe von Computerprogrammen einen einfachen Energienachweis gem. GEG zu erstellen.					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen der Bauphysik • Grundlagen des Wärmeschutzes: Prinzipien der Wärmeübertragung, Temperaturverlauf im Bauteil, Wärmeleitfähigkeit, U-Wert, Sommerlicher Wärmeschutz: Bedeutung der Wärmekapazität kennen, Wärmebrücken (er-)kennen, einfachen Nachweis nach GEG erstellen • Ziele des Feuchteschutzes von Bauwerken, Sättigungsdampfdruck von Wasserdampf in Abhängigkeit von der Temperatur ermitteln, Schimmelpilzkriterien für die Luftfeuchte benennen, Kondensation in Bauteilen und auf Oberflächen. • <u>Praktikumsversuche:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Exkursion zu einem Passivhaus ○ Luftdichtheitsmessung (blower door test) und Thermographie 					

	<ul style="list-style-type: none">○ Softwarepraktikum: Erstellen von GEG-Nachweisen○ Wärmebrücken, Berechnung mit Software
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Post, M., Schmidt, P.: Lohmeyer Praktische Bauphysik, Wiesbaden, 9. Aufl., 2019.• Pech, A., Pöhn, C.: Bauphysik, Birkhäuser, Basel, 2. Aufl., 2018• Willems, M.: Lehrbuch der Bauphysik, Springer-Vieweg, Wiesbaden, 8. Aufl., 2017. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben .</p>

4.2.8 Nachhaltigkeit im Bauwesen

Nachhaltigkeit im Bauwesen						
Modulbezeichnung	Nachhaltigkeit im Bauwesen			Modulnummer	1.8	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Jana Bochert, Oliver Blask					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Nachhaltigkeit im Bauwesen					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	2	2	24		26	50
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mündliche Prüfung; 15 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden lernen das Umdenken, welches in der Baubranche unerlässlich ist, durch vortragende Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft. Die Experten referieren über ihre Erfahrungen bzw. über die Notwendigkeit bezüglich des nachhaltigen Bauens. Die Studierenden diskutieren mit den Experten und werden auf den Paradigmenwechselsensibilisiert, so dass die gewonnene Denkweise auf den anderen Modulen übertragen und angewendet werden können. Sie erkennen so die Probleme deren Lösungen im Laufe des Studiums thematisiert werden.					
Inhalte des Moduls	<p>Das Modul Nachhaltigkeit im Bauwesen vermittelt neue Inhalte, die erst in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen haben. Unter dem Begriff des nachhaltigen Bauens werden Richtlinien und Normen, Verantwortungsziele und Methoden erörtert, so dass diese Werkzeuge und Vorgehensweisen entsprechend eingesetzt und das Umdenken für nachhaltiges Bauen gefordert werden. Dieses Umdenken erfordert Know-how, welches in die Unternehmen eingespeist werden muss.</p> <p>Einzelnen aufgeführt beinhaltet das Modul Vorträge von Experten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Nachhaltigkeitsmodelle • Nachhaltige Gebäude und deren Richtlinien 					

	<ul style="list-style-type: none">• Nachhaltigkeit im Planungs- und Bauprozess• Praktische Auslegung Energieeffizienz, klimatische Auslegung, Steigerung der Ressourceneffizienz• Sensibilisierung für aktuelle Themen im nachhaltigen Bauen
Hinweis	
Literatur	Mitschriften während den Vorträgen Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

4.3 2. Semester

4.3.1 Ingenieurmathematik II

Ingenieurmathematik II						
Modulbezeichnung	Ingenieurmathematik II			Modulnummer	1.9	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Oliver Blask					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Ingenieurmathematik II					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Ingenieurmathematik I					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	5	5	75		75	150
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten Leistungsnachweis					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die für ein technisches Studium relevanten zentralen mathematischen Begriffe und Verfahren. Sie verstehen die zugrundeliegenden Konzepte und lösen mathematische Probleme mit Hilfe notwendiger Verfahren eigenständig, so dass diese Verfahren zur Lösung mechanischer Fragestellungen und zur Aufstellung von programmtechnischen Algorithmen beitragen. Die Ingenieurmathematik ist deshalb Fundament des Ingenieurstudiums, insbesondere in den Fächern Informatik und Statik. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen bei Aufgabenstellungen des Ingenieurwesens anzuwenden. • Problemstellungen aus dem Bereich der Differential- und Integralrechnung zu lösen. • Sicher mit komplexen Zahlen umzugehen. 					

Inhalte des Moduls	<p>Das Modul Ingenieurmathematik II vermittelt erweitere Inhalte der Mathematik für einen technisch versierten Studiengang. Mit der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen wird die Fähigkeit zur Berechnung von Schwingungen vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer Variablen Funktionen mehrerer Variablen, Differentiation (partielle Ableitungen 1. Ordnung, und höherer Ordnung, Tangentialebene, totales Differential (lokale Extremwerte und Sattelpunkte, Extremwertaufgaben), Mehrfachintegrale (Doppelintegrale, Dreifachintegrale (Volumen, Schwerpunkt, Momente) • Differentialgleichungen Grundbegriffe (Anfangswert- und Randwertprobleme), Differentialgleichungen 1. Ordnung (homogene und inhomogene lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten), Differentialgleichungen 2. Ordnung (homogene und inhomogene lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten (mechanische Schwingungen) • Komplexe Zahlen Darstellung in der Gaußschen Zahlenebene, Rechnen mit komplexen Zahlen, algebraische Gleichungen im Komplexen • Grundlagen der Statistik Begriffe der Statistik, Deskriptive Statistik (Lage- und Streumaße), Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg-Verlag, Braunschweig u. Wiesbaden, 2020. • Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017. • Westermann, T.: Mathematik für Ingenieure, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2020. <p>Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dietmaier, Ch., Mathematik für Wirtschaftsingenieure, Hanser, Leipzig, 2017. • Oestreich, M.; Romberg, O.: Keine Panik vor Statistik, Springer Spektrum, Berlin, 2018. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.3.2 Baumechanik II

Baumechanik						
Modulbezeichnung	Baumechanik II			Modulnummer	1.10	
Dozent/in/ <u>Modulverantwortliche/r</u>	Jana Sue Bochert					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Baumechanik II					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Baustatik					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlage für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SW	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	5	5	58		67	125
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Leistungsnachweis					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Elastostatik und die Festigkeitslehre liefern Grundlagen für die Konstruktion und Bemessung von Bauwerken und Bauteilen im Rahmen von Standsicherheits- und Gebrauchsfähigkeitsnachweisen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagenkenntnisse der Festigkeitslehre sowie den zugehörigen theoretischen Hintergrund. Es werden komplexere, statisch bestimmte Systeme analysiert und der Umgang mit Verformungs- und Spannungsberechnungen skiz-</p>					

	<p>ziert. In den Gruppenübungen haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, Fragestellungen aus der Mechanik zu verbalisieren, mit Mitstudierenden und Lehrenden die Aufgabenstellung, den Lösungsweg und die Ergebnisse zu diskutieren und einzuordnen.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Es werden die folgenden Inhalte durch seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Diskussion, erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe und Grundbeziehungen der Elastostatik • Ein- und mehrdimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand • Transformation von Spannungen und Verzerrungen • Stoffgesetz der linearen Elastizitätstheorie • Elementare Elastostatik der Stäbe und Balken • Schubspannungen, Schubmittelpunkt, • Differentialgleichung der Biegelinie • Dimensionierung von Druckstäben (Torsion von Kreisprofilen)
Hinweis	
Literatur	<p><u>Verpflichtend:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gross D., Hauger W., et al.: Technische Mechanik 2 (Elastostatik), 14. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2021 • Spura, C.: Technische Mechanik 2. Elastostatik, Berlin: Springer Verlag, 2019 <p><u>Ergänzend:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gabbert U., Raecke I.: Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure, 8. Auflage, München: Hanser, 2021 <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben .</p>

4.3.3 Geodäsie und Vermessungswesen

Geodäsie und Vermessungswesen						
Modulbezeichnung	Geodäsie und Vermessungswesen			Modulnummer	1.11	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Geodäsie- und Vermessungswesen					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Ingenieurmathematik I					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	5	5	58 h	0 h	78 h	136 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Leistungsnachweis (Studienarbeit)					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden können die Ingenieurvermessung als Fachgebiet definieren und in den Kontext der geodätischen Disziplinen einordnen. Sie haben die Vergabe- und Abrechnungsmethoden der Ingenieurvermessung kennengelernt. Der Aufbau und die speziellen Formen der ingenieurgeodätischen Grundlagennetze sind ihnen bekannt. Sie haben die Methodik der Projekteinrechnung kennengelernt und können Ingenieurprojekte abstecken.</p> <p>Die Studierenden können geodätische Berechnungen in der Ebene mit und ohne Koordinaten sicher ausführen. Sie können mit einem Programm für geodätische Berechnungen umgehen.</p>					
Inhalte des Moduls	<p>Grundlagen: Geodäsie und Geoinformation, Messgrößen, Karte und Plan</p> <p>Elektronische Tachymeter: Richtungs- und Winkelmessung, Elektronische Distanzmessung</p> <p>Bezugssysteme: Bezugsflächen, Koordinatensysteme (Geographische Koordinaten, Gauß-Krüger-Koordinaten, UTM-Koordinaten)</p> <p>Geodätische Berechnungen: Festpunktfeld und Netzverdichtung, Koordinatenberechnung</p> <p>Lagemessungen und Absteckung: Tachymetrie, Polarverfahren, Koordinatentransformation, Flächenberechnung, Absteckung, Baurecht</p>					

	<p>Höhenmessung: Bezugsfläche und Höhensysteme, Geometrisches Nivellement, Längs- und Querprofile, Flächennivellement, Neigungsangaben, Trigonometrische Höhenbestimmung</p> <p>Digitales Geländemodell: Dreiecksvermaschung, Erdmengenberechnung</p> <p>Satellitenvermessung: Systemaufbau GNSS, Positionsbestimmung</p> <p>Trassierung: Trassennaher Polygonzug, Kreisbogenberechnung</p> <p>Praktischer Teil: Umgang mit Nivellier und mit elektronischem Tachymeter; Umgang mit geodätischer Berechnungssoftware.</p>
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Möser M.: Handbuch Ingenieurgeodäsie (Grundlagen), Wichmann Berlin • Witte B., Sparla P.: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Wichmann Berlin • Knickmeyer: E.: Geodätisches Rechnen. Vorlesungsmanuskript, Hochschule Neubrandenburg. • Gruber, F. und Joeckel, R.: Formelsammlung für das Vermessungswesen, 16. Aufl., Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012 • Albert A.: Schneider Bautabellen für Ingenieure. 23. Auflage, Bundesanzeiger Verlag • DVW – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e.V.: Schriftenreihe, Bühl • DVW – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e.V.: Leitfaden – Geodäsie und BIM, Version 3.0, Bühl, 2021 • Möser M.: Geodäsie, Studiengang Bauingenieurwesen, Fernstudium, Technische Universität Dresden, Studienjahr 2022/2023, Vorlesungsskript <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.3.4 Baumanagement und Entrepreneurship

Baumanagement und Entrepreneurship						
Modulbezeichnung	Baumanagement und Entrepreneurship		Modulnummer	1.12		
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Andreas Haese					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Baumanagement und Entrepreneurship					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehenden Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Das Modul dient als Grundlage für weitere baubetrieblich orientierte Module im Studiengang.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Perspektiven sowie Leitungs- und Steuerungsaufgaben von Auftraggeber bzw. Bauherr und Auftragnehmer. Sie kennen die Prozesse und Aufgaben in den verschiedenen Projektphasen (Planung, Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung, Betrieb) und können die entsprechenden Methoden im Projekt anwenden.</p> <p>Im Teil zu Entrepreneurship kennen die Studierenden verschiedene Typen von Businessmodellen und verschiedene Herangehensweisen an Entrepreneurship und Unternehmensgründung. Sie diskutieren kritisch die Chancen und Herausforderungen, die für Start-ups bestehen.</p>					
Inhalte des Moduls	<p>Es werden die folgenden Inhalte durch einen seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Praxisvorträge sowie deren Diskussion erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektphasen nach HOAI • Methoden der Projektsteuerung • Ablauf- und Kapazitätsplanung • Grundlagen der Vergabe • Grundlagen der Abrechnung • Grundlagen und Theorie Entrepreneurship 					

	<ul style="list-style-type: none">• (Sustainable) Entrepreneurship als Treiber für Innovation und Nachhaltigkeit
Hinweis	
Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rösel W.: Baumanagement, Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1994• Liebchen J. H. et al.: Baumanagement und Bauökonomie, Teubner Verlag 2007• Bergmann C.: Prozesse Entwerfen, Birkhäuser Verlag, Basel 2019• Rösel W. et al.: AVA-Handbuch, Springer Vieweg, Wiesbaden 2020 <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.3.5 CO₂-arme Baukonstruktionen

CO ₂ -arme Baukonstruktionen						
Modulbezeichnung	CO ₂ -arme Baukonstruktionen			Modulnummer	1.13	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Andreas Haese					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	CO ₂ -arme Baukonstruktionen					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Baukonstruktion (1) und Modul Nachhaltigkeit im Bauwesen					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	5	5	58 h	0 h	78 h	136 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 120 Minuten Leistungsnachweis (Studienarbeit)					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Gebäuden und kennen die wesentlichen Gewerke im Hoch- und Ausbau. Nach Abschluss des Moduls sind sie in der Lage einfache Konstruktionen selbstständig zu entwerfen und auch im Detail sachgerecht darzustellen.</p> <p>Die Studierenden verstehen das Sicherheitskonzept der geltenden Bemessungsnormen und können die Lastannahmen für Gebäude ermitteln.</p> <p>Sie kennen die wesentlichen Kriterien und Zertifizierungsgrundlagen zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Ausführungsarten und können diese auf konkrete Objekte und Bauarten anwenden.</p>					
Inhalte des Moduls	<p>Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse zur Funktionsweise von Bauwerken und zu den Zusammenhängen von Konstruktion, Statik und Bauphysik.</p> <p>Auf wichtige Konstruktionsdetails wird detailliert eingegangen und die Studierenden werden in die Lage versetzt, diese zu beurteilen und selbst zu entwerfen.</p> <p>Im Rahmen einer Studienarbeit wird die korrekte Darstellung von Gebäuden und Details in Bauzeichnungen als Grundlage für Bauanträge vertieft.</p> <p>Durch Übungen zu Wind-, Schnee- und Verkehrslasten lernen sie, Lastannahmen für Gebäude zu ermitteln und richtig zu kombinieren.</p> <p>Durch die Einführung der Studierenden in die Kriterien und die wesentlichen</p>					

	Grundlagen der Zertifizierung der Nachhaltigkeit von Gebäuden lernen die Studierenden den Aspekt der Nachhaltigkeit in allen Planungsschritten zu berücksichtigen.
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schneider, K.-J.: Bautabellen für Ingenieure; Werner, 2021. • Neufert, E. Bauentwurfslehre, Springer Vieweg 2021 • Fouad N.A. (Hrsg.): Lehrbuch der Hochbaukonstruktionen; Verlag B.G. Teubner Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013. • Frick, Knöll, Neumann, Weinbrenner: Baukonstruktionslehre, Teil 1 und 2, Verlag B.G. Teubner Vieweg +Teubner, 2018. • Sobek W.: non nobis – über das Bauen in der Zukunft, avedition, Stuttgart 2022 • Weller, B.: Baukonstruktion im Klimawandel, Springer Vieweg, 2016. • Pfeiffer M, Bethe A., Pfeiffer C.: Nachhaltiges Bauen, Carl Hanser Verlag München, 2022 • Möslle P. et al. (Hrsg.): Praxishandbuch Green Building : Recht, Technik, Architektur; De Gruyter-Verlag, 2018 • Stahr M.: Sanierung von baulichen Anlagen, Springer Vieweg 2018 • Vorlesungsskripte <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.3.6 Nachhaltige Baustoffe

Nachhaltige Baustoffe						
Modulbezeichnung	Nachhaltige Baustoffe			Modulnummer	1.14	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Oliver Blask					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Nachhaltige Baustoffe					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Baustofftechnologie.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	60		60	120
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten Leistungsnachweis					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden lernen herkömmliche und neuartige Baustoffe kennen, die sich durch besondere Nachhaltigkeit auszeichnen. Die Studierenden lernen die Nachhaltigkeit von Baustoffen auf Basis von Dauerhaftigkeit, Emissionen und Ressourcenverbrauch abzuschätzen. Sie lernen den Unterschied zwischen empirischen und Performance basierten Konzepten im Lebensdauermanagement. Die Studierenden kennen die Prinzipien des Recyclings von Baustoffen und der Verwendung von Recyclingmaterialien.					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige mineralische Baustoffe Klimafreundliche Bindemittel, Zementersatzstoffe, Recyclingmaterialien z. B. AAMs, Geopolymere, calcinierte Tone, Lehm, ... • Nachwachsende organische Baustoffe z. B. Holz, Stroh, ... • Dauerhaftigkeit der Baustoffe als Nachhaltigkeitskriterium Korrosionsprozesse bei mineralischen, metallischen und organischen Baustoffen • Recycling von Baustoffen und Verwendung von Recyclingmaterialien • Praktikumsversuche: Herstellung von nachhaltigem Beton 					
Hinweis						

Literatur	<p>Allgemeine Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benedix, R.: Einführung in die Chemie für Bauingenieure und Architekten, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2020. • Neroth, G.: Wendeorst Baustoffkunde, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011. • Stark, J., Wicht, B.: Dauerhaftigkeit von Beton, Springer Vieweg, Berlin, 2013. <p>Mineralische Baustoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provis J.L.; van Deventer J.S.J.: Alkali Activated Materials, Springer, Heidelberg, 2014 • Martirena, F.; Favier, A.; Scrivener, K.: Calcined Clays for Sustainable Concrete, Springer, Dordrecht, 2018. • Pech, A.; et. al.: Ziegel im Hochbau, Birkhäuser, Basel, 2018. • Volhard, F.: Bauen mit Leichtlehm, Birkhäuser, Basel, 2016. <p>Organische Baustoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Green, M.; Taggart, J.: Hoch Bauen mit Holz, Birkhäuser, Basel, 2017. • Pech, A.; et. al.: Holz im Hochbau, Birkhäuser, Basel, 2016. • Holzmann, G.; Wangelin, M.; Bruns, R., Natürliche und pflanzliche Baustoffe, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012. <p>Baustoffrecycling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Müller, A.: Baustoffrecycling, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben .</p>
------------------	--

4.4 3. Semester

4.4.1 Massivbau I

Massivbau 1			
Modulbezeichnung	Massivbau 1	Modulnummer	
Dozent/in / <u>Modulverantwortliche/r</u>	Prof. Dr.-Ing. Andreas Haese		
Lehrsprache	Deutsch		
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach		
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls	Massivbau 1		
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Baukonstruktion 1, Baumechanik II, Baustofftechnologie		

Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte werden in Massivbau 2 weiter vertieft.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 120 Minuten Leistungsnachweis					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis für das Tragverhalten von Stahlbetontragwerken. An ebenen statischen Systemen werden die Bemessungsverfahren für Biegung und Querkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit für einfache Tragsysteme des Massivbaus behandelt. Darüber hinaus werden die Grundlagen der Bewehrungsführung und Konstruktion im Stahlbetonbau vermittelt. Mit Abschluss des Kurses sind die Studierenden in der Lage, übliche einachsige spannende Bauteile des Hochbaus zu dimensionieren, sowie entsprechende Konstruktionspläne anzufertigen bzw. zu lesen.					
Inhalte des Moduls	Im Modul „Massivbau I“ werden die theoretischen Grundlagen mit praxisbezogenen Beispielen für die im allgemeinen Hochbau regelmäßig auftauchenden Bauteile behandelt. Dabei werden folgende Themengebiete bearbeitet: <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe des Stahlbetonbaus • Einwirkungen auf Bauwerke • Sicherheitskonzept im konstruktiven Ingenieurbau • Tragverhalten von Stahlbetonelementen • Lastfallüberlagerung, Bemessungsschnittgrößen • Grenzzustand der Tragfähigkeit infolge Biegung und Längskraft, Querkraft • Grundlagen der Bewehrungsführung und bauliche Durchbildung • Häufig verwendete Konstruktionselemente wie Balken, einachsige gespannte Platten, unbewehrte Fundamente 					
Hinweis						
Literatur	Verpflichtend: <ul style="list-style-type: none"> • DIN EN 1992-1-1 (EC2); Bemessung von Stahl- und Spannbetontragwerken • Schneider, K.-J.: Bautabellen für Ingenieure; Werner, 2021 • Baar S., Ebeling K.: Lohmeyer – Stahlbetonbau • Zilch & Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau nach DIN 1045-1 und EN 1992-1-1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2010 Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.					

4.4.2 Baustatik

Baumechanik						
Modulbezeichnung	Baustatik			Modulnummer	1.10	
Dozent/in/ <u>Modulverantwortliche/r</u>	Jana Sue Bochert					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Baustatik					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Baumechanik I und Baumechanik II					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlage für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SW	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	5	5	58		67	125
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>schriftliche Prüfung, 90 Minuten,</p> <p>Leistungsnachweis (Studienarbeit)</p> <p>Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 6 Bonuspunkten, die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.</p>					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					

Lernziele des Moduls	Die Baustatik bildet für den zukünftigen Bauingenieur das notwendige Rüstzeug zu vermitteln um allgemeine Tragwerke berechnen zu können. Besonderes Augenmerk wird auf Matrizenmethoden gelegt, die Grundlage moderner EDV-Programme sind. Traditionelle Methoden der Baustatik, die noch vor der EDV für die Berechnung mit dem klassischen Rechenschieber entwickelt wurden, werden ebenso behandelt, da sie bei der Kontrolle von EDV-Berechnungen und für das baustatische Verständnis notwendig sind.
Inhalte des Moduls	<p>In dem Pflichtmodul „Baustatik“ wird den Studierenden aufbauend auf den Kenntnissen der Mathematik und Mechanik die Berechnung statisch bestimmter und unbestimmter Tragwerke (2D und 3D). Dabei stehen Weggrößen (Verschiebungen und Verdrehungen) und das Drehwinkelverfahren unter allgemeinen Beanspruchungen (Last- und Verformungseinwirkungen) im Mittelpunkt. Weitere Inhalte der Vorlesung sind beispielsweise die Modellbildung von Tragwerke, Sicherheitskonzept im konstruktiven Ingenieurbau, Grenzzustände, Teilsicherheitskonzept, Modellbildung von Einwirkungen und Lasten, sowie die Berechnung von ebenen und räumlichen Stabtragwerken, Scheiben und Platten mit verschiedenen Computerprogrammen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilsicherheitskonzept, Einwirkungen und Widerstände - Ersatzstabverfahren, Federmodelle, - Räumliche Systeme - Trägerroste - Arbeitssätze - Virtuelle Arbeiten - Weggrößenverfahren, Drehwinkelverfahren - Stabtragwerke nach Theorie II. Ordnung - Traglastverfahren
Hinweis	
Literatur	<p><u>Verpflichtend:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Krätzig, Wilfried B., Harte Reinhard H., et al.: Baustatik 2 2, 5. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2021 • Dinkler, D.: Grundlagen der Baustatik, Berlin: 6. Auflage, Springer Verlag, 2019 <p><u>Ergänzend:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dal Immann R.: Baustatik 1, 5. Auflage, München: Hanser, 2020 • Dal Immann R.: Baustatik 2, 5. Auflage, München: Hanser, 2022 <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.4.3 Einführung in die Geotechnik und Verkehrstechnologie

Einführung Geotechnik und Verkehrstechnologie						
Modulbezeichnung	Einführung in die Geotechnik und Verkehrstechnologie			Modulnummer		
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Jana Sue Bochert, Dr. Maximilian Lerch, Christoph Gastl					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	3 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Einführung in die Geotechnik und Verkehrstechnologie					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehenden Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlage für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47		78	125
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung; 90 Minuten Leistungsnachweis (Studienarbeit)					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Geotechnik: Den Studierenden werden die Grundlagen der Geologie, sowie der Besonderheiten des Baustoffs Boden vermittelt. Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die Kennwerte und Eigenschaften von Böden, sowie der Ermittlung im Labor und in situ. Zudem werden Kenntnisse über den mehrphasigen Baustoff Boden und die Effekte von Wasser im Boden vermittelt. Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die Bestimmung der totalen und effektiven Spannungen im Halbraum und über die Scherfestigkeiten von Böden. Die Studierenden sollen im Stande sein die Lehrinhalte auf Problemstellungen im Erd- und Grundbau anzuwenden.</p> <p>Verkehrstechnologie: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Verkehrsplanung und Unfallkenngrößen. Die Studierenden lernen die wichtigsten Faktoren der Trassierung grob kennen. Die Studierenden können einfache Nachweise der Verkehrsqualität anwenden. Die Studierenden lernen die theoretischen Ansätze zur Bemessung des Straßenoberbaus kennen. Die Studierenden können eine standardisierte Oberbaubemessung auf konkrete Aufgabenstellungen anwenden. Den Studierenden können die Anforderungen an dauerhaft standsichere und</p>					

	<p>tragfähige Straßen anwenden. Den Studierenden werden die Grundlagen der Straßenentwässerung vermittelt. Die Studierenden lernen den Bau von Straßen mit Asphalt- Beton- und Pflasterdecken kennen und können den richtigen Materialeinsatz festlegen</p>
Inhalte des Moduls	<p>Geotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Ingenieurgeologie: Entstehung, Benennung und Beschreibung von Böden • Klassifikation von Böden: Grundlagen, Korngrößenverteilung, Schlämmanalyse, Konsistenzgrenzen, Einteilung der Böden nach ATV • Geotechnische Feld- und Laborversuche: Einaxialer Kompressionsversuch, Dichtebestimmung, Direkter Scherversuch, Triaxialversuch, Proctorversuch, Durchlässigkeitsversuch, Rammsondierung, Lastplattendruckversuch, Ballon-Verfahren, Bodenaufschlüsse • Wasser im Boden und Wasserhaltung • Scherfestigkeit von Böden: Reibung und Kohäsion, Mohr-Coulomb'sche Grenzkriterium, Konsolidierung von Böden • Spannungen im Boden: Ermittlung totaler und effektiver Spannungen im Halbraum, Setzungsberechnung, Formänderungseigenschaften <p>Verkehrstechnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Entwicklung und Bedeutung des Straßenbaus, Anforderungen an die Straße (Zielvorstellung, Verkehrssicherheit, Umweltverträglichkeit) - Straßen- und Verkehrsplanung: Gesetzliche Grundlagen, Grundlagen der Straßenplanung, Planungsablauf im Straßenbau, Verkehrsbelastungen - Trassierung von Straßen: Lagenplan, Höhenplan, Querschnittsgestaltung, Nachweis der Verkehrsqualität (nur sehr grob) - Erneuerung von Fahrbahnen: Bewertung der vorhandenen Befestigung, Aufbau des frostsicheren Oberbaus, Neubau von Sonstigen Straßen - Fahrbahnkonstruktionen: Verkehrslasten, Straßenaufbau, Beanspruchung der Fahrbahn, Belastungsklassen, etc. - Erdbau und Entwässerung: Bodenerkundung, Bodenklassifizierung, Anforderungen an den Untergrund, Maßnahmen zur Bodenverbesserung, Straßenentwässerung - Tragschichten: Frostsicherer Aufbau, Tragschichten mit- und ohne Bindemittel, Asphaltstraßen (Mischgutarten, Asphalttschichten, Bauausführung, etc.), Betonstraßen, Pflasterstraßen
Hinweis	<p>Multi mediale Vortragsvorlesung, Exkursionen</p>
Literatur	<p>Geotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boley, C. [Herausgeber]. 2012. Handbuch Geotechnik. Wiesbaden: Vieweg und Teubner, 2012. • Engel, J., v. Soos, P. 2017. Eigenschaften von Boden und Fels – ihre Ermittlung im Labor. In: Grundbau-Taschenbuch Band 1. Berlin: Ernst und Sohn, 2017. • Möller, G. 2016. Geotechnik - Bodenmechanik. Berlin: Ernst und Sohn, 2016. • Normen, Richtlinien und Merkblätter • Skript zur Vorlesung (mit weiteren Literaturangaben)

	<p>Verkehrstechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none">- Richtlinien (z.B. RAA, RAL), Merkblätter, Empfehlungen, Hinweise und Arbeitsanleitungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. RStO 12; Ausgabe 2012 RASt 06; Ausgabe 2006- Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2015- Erich Schmidt Verlag 2016: Straube/Krass/Karcher/Jansen – Straßenbau und Straßenerhaltung- Skriptum zur Lehrveranstaltung mit weiteren Literaturhinweisen
--	--

4.4.4 Siedlungshygiene, Abwasser- und Abfallwirtschaft

Siedlungshygiene, Abwasser- und Abfallwirtschaft						
Modulbezeichnung	Siedlungshygiene, Abwasser- und Abfallwirtschaft			Modulnummer		
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Jana Sue Bochert, Mathilde Hagl, Christian Hiller, Sebastian Senner					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	3 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Siedlungshygiene, Abwasser- und Abfallwirtschaft					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehenden Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlage für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47		78	125
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Projektarbeit					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Vermittlung von Grundlagen, Fachkenntnissen und Methoden Praktische Umsetzung und Anwendung anhand von Beispielen Anwendung von Berechnungsverfahren und Modellen Schärfung des Verständnisses über komplexe Zusammenhänge					
Inhalte des Moduls	Lebensraum Siedlung Wasserversorgung mit Bedarf, Gewinnung, Förderung, Speicherung, Verteilung und baulichen Aspekten Siedlungsentwässerung mit Entwässerungsverfahren, Abwasseranfall, Versickerungsanlagen, Abwasserkanälen, Regenentlastungen und Kanalinstandhaltung Abfallwirtschaft mit Abfallvermeidung, Sammlung und Transport, Abfall- und Wertstoffbehandlung, Beseitigung von Abfällen und					

	Abfallwirtschaft im Baugewerbe
Hinweis	
Literatur	- Skriptum zur Lehrveranstaltung mit weiteren Literaturhinweisen

4.4.5 Wasserbau und Hydromechanik

Wasserwirtschaft und Hydromechanik						
Modulbezeichnung	Wasserwirtschaft und Hydromechanik			Modulnummer	3.2	
Dozent/in/ <u>Modulverantwortliche/r</u>	<u>Jana Sue Bocher</u> , Markus Grünzner					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Wasserwirtschaft und Hydromechanik					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Die Teilnehmer müssen mindestens 42 ECTS aus dem ersten Studienabschnitt erzielt haben.					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehenden Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Keine					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SW	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47		78	125
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • planerische und konstruktive Aufgabenstellungen im Bereich Wasserbau und der Wasserwirtschaft zu verstehen. • einfache Maßnahmen im Bereich des Fluss- und Talsperrenbaus selbstständig zu entwickeln und zu bewerten. • Grundlagen der Hydrostatik und der Hydromechanik zu verstehen. • einfachere Anlagen des Wasserbaus rechnerisch zu dimensionieren und zu planen. 					

Inhalte des Moduls	<p>Es wird ein umfassender Überblick über die grundlegenden Bereiche des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft vermittelt (Flussperren, Talsperren, Betriebseinrichtungen, Wasserkraftanlagen, Flussbau, Strömungsbedingungen und Sedimenttransport).</p> <p>Die Entstehung von Niederschlag und Abfluss (Wasserkreislauf) wird ebenso erläutert wie stochastische Verfahren zur Abschätzung der Entstehung von Hochwasser.</p> <p>Einführung / Grundlagen der Hydro -statik, -mechanik, sowie Rohr- und Gerinnehydraulik.</p> <p>Auch wasserbauliche Maßnahmen wie der Bau von Talsperren und Flussperren, sowie Hochwasserrückhaltebecken, Deiche und Flutpolder als Maßnahmen des Hochwasserschutzes werden thematisiert, außerdem Flussbau mit den Bereichen Strömungsrechnung, Geschiebeproblematik und naturnahe Maßnahmen desselben. Ebenso werden die gesetzlichen Grundlagen, Regelwerke und Normen vorgestellt.</p>
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• T. Strobl, F. Zunic. Wasserbau: Aktuelle Grundlagen, neue Entwicklungen. Springer Verlag, Berlin, 2006.• G. Bollrich: Technische Hydromechanik, Grundlagen. Verlag Bauwesen, Berlin, 2000• G. Jirka, C. Lang: Einführung in die Gerinnehydraulik. Universitätsverlag Karlsruhe, 2009. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.4.6 Nachhaltige Bauplanung und nachhaltiger Baubetrieb

Nachhaltige Bauplanung und nachhaltiger Baubetrieb						
Modulbezeichnung	Nachhaltige Bauplanung und nachhaltiger Baubetrieb			Modulnummer		
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Andreas Haese					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Nachhaltige Bauplanung und nachhaltiger Baubetrieb					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Bauprojektmanagement, Baukonstruktion 1, CO ₂ -arme Baukonstruktion					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte können im Masterstudium weiter vertieft werden.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Im Modul nachhaltiges Planen und nachhaltiger Baubetrieb werden die wesentlichen Kriterien für nachhaltige Bauweisen behandelt bzw. vertieft und daraus die Grundlagen für die Phase der Planung sowie für die Phase der Ausführung abgeleitet.</p> <p>Anhand eines Beispielprojektes werden Varianten untersucht und hinsichtlich der Nachhaltigkeitskriterien verglichen.</p> <p>Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Wechselbeziehungen der Nachhaltigkeitsaspekte und mögliche Zielkonflikte bei Hochbauprojekten zu erkennen, zu bewerten und Lösungsstrategien zu entwickeln.</p>					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Wesentliche Nachhaltigkeitsaspekte • Wechselwirkung zwischen den Nachhaltigkeitsaspekten und Zielkonflikte • Ökobilanzierung • Bewertungssysteme • Zertifizierungssysteme • Förderlandschaft und Kriterien • EU-Taxonomie 					

Hinweis	
Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none">• Pfeiffer, M. et. al.: Nachhaltiges Bauen: wirtschaftliches, umweltverträgliches und nutzungsgerechtes Bauen, Hanser Verlag; München 2022• Hauke, Bernhard (Hrsg.): Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Klimaschutz: konstruktive Lösungen für das Planen und Bauen : aktueller Stand der Technik, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2021. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben .</p>

4.5 4. Semester

4.5.1 Massivbau II

Massivbau II						
Modulbezeichnung	Massivbau II			Modulnummer		
Dozent/in / <u>Modulverantwortliche/r</u>	Prof. Dr.-Ing. Andreas Haese					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Massivbau 2					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Massivbau 1					
Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte können im Masterstudium weiter vertieft werden.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Aufbauend auf dem Modul Massivbau 1 vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse im Bereich des Stahlbetonbaus. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, typische Stahlbetontragwerke auch für komplexere Randbedingungen eigenständig zu berechnen, zu bemessen und konstruktiv durchzubilden. Den Studierenden sind die Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit vertraut. Sie sind in der Lage, die Spannungen, Rissbreiten und Verformungen von Stahlbetonbauteilen normgerecht zu begrenzen. Die allgemeinen Bewehrungsregeln sowie die Konstruktionsregeln für typische Bauteile sind bekannt. Die Studierenden sind befähigt, aus den Bemessungsergebnissen zutreffende Bewehrungskonstruktionen abzuleiten und diese darzustellen.</p>					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Bemessung von üblichen Stahlbetonbauteilen im Hochbau • Begrenzung der Spannungen • Begrenzung der Rissbreiten • Begrenzung der Verformungen • Allgemeine Bewehrungsregeln • Konstruktionsregeln für typische Bauteile 					

	<ul style="list-style-type: none">• Durchbildung und zeichnerische Darstellung der Bewehrung von Stahlbetonkonstruktionen
Hinweis	
Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none">• DIN EN 1992-1-1 (EC2); Bemessung von Stahl- und Spannbetontragwerken• Schneider, K.-J.: Bautabellen für Ingenieure; Werner, 2021• Baar S., Ebeling K.: Lohmeyer – Stahlbetonbau• Zilch & Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau nach DIN 1045-1 und EN 1992-1-1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2010 <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.5.2 Stahlbau

Stahlbau						
Modulbezeichnung	Stahlbau			Modulnummer	X.X	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Stahlbau					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Das Modul dient als Grundlage für die weiteren Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	60	0	60	120
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden sind in der Lage die konstruktiv relevanten Stahleigenschaften zu benennen und zu klassifizieren, Stahlquerschnitte zu analysieren und für die zugehörige Berechnungsmethode einzusetzen. Sie erkennen Stabilitätsfälle, können die Tragfähigkeit stabförmiger Stahlbauteile unter Berücksichtigung einfacher Stabilitätsfälle berechnen, kennen die Relevanz der Verformung von Stahlbauteilen und besitzen Kenntnisse zum Korrosions- und Ermüdungsverhalten.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit selbändige Bemessung von Stahlquerschnitten durch Festlegung von Form, Abmessungen und Material für vorgegebene Systeme vorzunehmen.</p>					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Anwendungsgebiete des Stahlbaus • Eigenschaften Werkstoffs: Stahlerzeugnisse, Baustoffkennwerte, Baustoffprüfungen • Sicherheitskonzept und elementare Tragsicherheitsnachweise • Querschnittsanalyse und Berechnungsmethoden • Entwurf und Nachweis einfacher Anschlussdetails. • Grundzüge der Stabilität und Dauerhaftigkeit 					

Hinweis	
Literatur	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Laumann, J., Feldmann, M., Fricke, J.: Petersen Stahlbau: Grundlagen der Berechnung und baulichen Ausbildung von Stahlbauten, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2022• Wagenknecht, G.: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Band 1 + 2. Bauwerk-Verlag, 2014• Kindmann, R., Krüger, U.: Stahlbau / 1. Grundlagen mit Beispielen nach Eurocode 3, Ernst u. Sohn, Berlin, 2013 <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.5.3 Bau- und Umweltrecht

Bau- und Umweltrecht						
Modulbezeichnung	Bau- und Umweltrecht			Modulnummer	4.5	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Jana Sue Bochert, Dr. jur. Andreas Höckmayr Korbinian Meier					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Bau- und Umweltrecht					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehenden Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47h	0h	78h	125h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 6 Bonuspunkten, die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Privates Baurecht: Die Studierenden erkennen die bei der Ausführung von Bauleistungen typischerweise auftretenden Rechtsprobleme (aus Sicht des Auftraggebers und des Auftragnehmers) und lösen diese richtig. Den Studierenden kennen das Bauvertragsrecht nach BGB und VOB/B die Grundlagen des Vergaberechts, des Rechts der Architekten und Ingenieure sowie den Rechtsschutzes.</p> <p>Öffentliches Baurecht: Die Studierenden lernen die Grundzüge des Bauplanungs- und Bauordnungsrechts kennen. Sie beherrschen die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit eines konkreten Vorhabens anhand der öffentlich-rechtlichen Bestimmungen. Die Studierenden werden auf die mit der Bauvorlageberechtigung verbundenen Aufgaben vorbereitet.</p> <p>Umweltrecht Die Studierenden beherrschen die Grundzüge des Umweltrechts. Sie werden für umweltrechtliche Fragestellungen bei ihrer zukünftigen Berufstätigkeit sensibilisiert und erkennen umweltrechtliche Probleme bei Bauprojekten kennen. Die zentralen Vorschriften des Umweltverfahrensrechts und die wichtigsten Rechtsgebiete des Besonderen Umweltrechts werden erläutert.</p>					

Inhalte des Moduls	<p>Es werden die folgenden Inhalte durch seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Diskussion, erarbeitet:</p> <p><u>Privates Baurecht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss des Bauvertrages nach BGB und VOB/A • Bauvertrag und AGB Vergütung beim Bauvertrag (Einheitspreis- und Pauschalpreisvertrag, Mengenabweichungen, Änderungen, zusätzliche Leistungen) • Verzögerungen, Kündigung des Bauvertrags, Abrechnung und Zahlung, Mängel und Mängelansprüche des AG • Recht der Architekten und Ingenieure, Verantwortung mehrerer Bauteilnehmer für Mängel, Sicherheiten, Rechtsschutz (Streitlösung mit und ohne Gericht) <p><u>Öffentliches Baurecht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauplanungsrecht (Städtebaurecht), Kommunale Bauleitplanung (Planaufstellungsverfahren, Arten der Bauleitpläne, Genehmigungstatbestände), Anwendung der Planersatzvorschriften, Verfahrensrecht (Baubehörden, Genehmigungstatbestände, baubehördliche Hoheitsakte, Sanktionen, Baulast) • Materielle Anforderungen des Bauordnungsrechts (Abstandsflächenregelung und Stellplatznachweis) • Rechtsschutz gegen baubehördliche Hoheitsakte, Umweltrecht, Grundzüge des Allgemeinen Umweltrechts und Umweltverfahrensrechts
Hinweis	
Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ulrich Battis, Öffentliches Baurecht und Raumordnungsrecht, Kohlhammer-Verlag, 5. Auflage, 2019 • Schwartmann/Pabst: Umweltrecht, C.F. Müller, 2. Auflage 2011, <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.5.4 Geotechnik II und Geoenergie

Geotechnik II und Geoenergie						
Modulbezeichnung	Geotechnik II und Geoenergie			Modulnummer		
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Dr. Maximilian Lerch					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	4 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Geotechnik II					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO						
Empfohlene Voraussetzungen	Einführung Geotechnik und Verkehrstechnologie					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlage für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47		78	125
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung; 90 Minuten Leistungsnachweis					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Eignung <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsausbreitung im Boden zu bestimmen • das Sicherheitskonzept in der Geotechnik anzuwenden • die Tragfähig- und Gebrauchstauglichkeit für Einzel- u. Streifenfundamente nachzuweisen • unter Verwendung der Erddrucktheorie flach und tiefgegründete Stützbawerke zu entwerfen, zu dimensionieren und die zugehörigen Nachweise zu führen 					

Inhalte des Moduls	<p>Setzungen und Verformungen: Arten von Setzungen, Spannungsausbreitung, direkte und indirekte Setzungsberechnung</p> <p>Sicherheitskonzept im Erd- und Grundbau</p> <p>Flachgründungen: Bettungsmodulverfahren, Spannungstrapezverfahren, Vereinfachter Nachweis, Gleitsicherheit, Grundbruchsicherheit</p> <p>Erddruck: Aktiver und passiver Erddruck, Erdruhedruck</p> <p>Stützkonstruktionen: Schwergewichtswände, Winkelstützwände, Bemessungen und Nachweise</p> <p>Grabenverbau</p> <p>Baugrubenverbau: Spundwände, Schlitzwände, Trägerbohlwände, Bohrpfahlwände, Verankerungen, Steifen, Bemessungen und Nachweise, hydraulischer Grundbruch, Nachweis der tiefen Gleitfuge</p>
Hinweis	Multimediale Vortragsvorlesung, Exkursionen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Möller, G. 2016. Geotechnik - Bodenmechanik. Berlin: Ernst und Sohn, 2016. • Normen, Richtlinien und Merkblätter • Boley, C. [Herausgeber]. 2012. Handbuch Geotechnik. Wiesbaden: Vieweg und Teubner, 2012. • Weißenbach A., Hettler A. 2011. Baugruben. Berlin: Ernst und Sohn, 2011. • Ziegler, M. 2012. Geotechnische Nachweise nach EC 7 und DIN 1045. Berlin: Ernst und Sohn, 2012. • Skript zur Vorlesung (mit weiteren Literaturangaben)

4.5.5 Nachhaltige Verkehrstechnologie

4.5.6 Nachhaltige Verkehrstechnologie						
Modulbezeichnung	Verkehrsplanung und Verkehrstechnik			Modulnummer	3.3	
Dozent/in / <u>Modulverantwortliche/r</u>	Werner Huber; Slavica Grosanic, Christoph Gastl					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Verkehrsplanung und Verkehrstechnik					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Zur Teilnahme ist nur berechtigt, wer mindestens 42 ECTS-Leistungspunkte aus den Modulen des ersten Studienabschnitts erbracht hat.					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehenden Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	keine					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Projektarbeit, 10-15 seitige schriftliche Ausarbeitung, 10 -15-minütige Präsentation in Folien					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge des Verkehrs. Dabei wird einerseits der theoretische Aspekt des Verkehrsablaufs adressiert, andererseits technische Aspekte fokussiert, wie Verkehrsanlagen zu entwerfen und zu bemessen sind. Sie verstehen die Entstehung von Verkehr und die Notwendigkeit eines leistungsfähigen Verkehrssystems für eine moderne Gesellschaft. Die Studierenden sind in der Lage, technische Aspekte wie typische Datenerfassungssysteme, Verkehrsbeeinflussungsanlagen, individuelle Leitsysteme und deren Logiken zu verstehen und praktisch umzusetzen. Zudem kennen sie die planerischen Aufgaben eines Verkehrs-Ingenieurs wie Vor- und Entwurfsplanung, Kostenermittlung und Abschätzen von Wirkungen.					
Inhalte des Moduls	Es werden die folgenden Inhalte durch seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Diskussion, erarbeitet: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik • Historische Entwicklung des Straßenverkehrs • Theorie der Verkehrswirtschaft • Datenerfassungssysteme im Verkehr • Verkehrsmanagement • Verkehrsfluss außerhalb; Verkehrsbeeinflussung außerhalb (NBA, SBA, KBA) 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von verkehrsbeeinflussenden Maßnahmen auf der Autobahn (ex-ante / ex-post Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, FMEA, SWAT-Analyse, ...) • Verkehrliche Wirkungen, Verkehrssicherheitskenngrößen • Individuelle und kollektive Verkehrsleitsysteme • Praktisches Beispiel für die Grundlagenermittlung, Vorplanung und Entwurfsplanung einer verkehrstechnischen Anlage • Öffentlicher Personenverkehr • Lärmschutz • Innerörtliche Straßen • Trassierung (Das würde ich im 3. Semester nur recht kurz abhandeln und könnte noch vertieft werden) • EDV-gestützte Planung (würde im 4. Semester mehr Sinn machen wenn man genauer auf die Trassierung eingeht) • Querschnittsgestaltung von Straßen • Knotenpunkte
Hinweis	
Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnabel, W.; Lohse, D. (2011): Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung- Band 1 Straßenverkehrstechnik. Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich. • Dorsch, M. (2021): Verkehrswirtschaft - Eine Einführung mit Fallstudien. UVK Verlag München

4.5.7 Holzbau und Holzbautechnologie

Holzbau						
Modulbezeichnung	Holzbau		Modulnummer	X.X		
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Holzbau					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Das Modul dient als Grundlage für die weiteren Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	60	0	60	120
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden sind in der Lage die Holzeigenschaften zu benennen und einzuordnen, Holzwerkstoffe zu erläutern und Modifikationswerte gemäß EC5 situationsbedingte zu bestimmen. Sie können Stabilitätsfälle erkennen, die Tragfähigkeit stabförmiger Holzbauteile mit Normalkraft- und Biegebeanspruchung unter Berücksichtigung der Stabilitätsberechnen sowie die Gebrauchstauglichkeit von Biegeträgern analysieren.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit selbständig Berechnungen und Nachweise von einfachen Trägern und Stützen aus Holz vorzunehmen.</p>					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Anwendungsgebiete des Holzbaus • Eigenschaften Werkstoffs: Holzprodukte, Struktur und Aufbau, Baustoffprüfungen • Grundlagen der Bemessung nach Eurocode 5: Sicherheitskonzepte im Holzbau, Grenzzustände der Tragfähigkeit, Stabilität von Einzelbauteilen, Durchbiegungsnachweise, Verbindungen im Holzbau • Holzschutz: Einfluss auf die Tragfähigkeit, Gebrauchsklassen, baulicher Holzschutz 					
Hinweis						

Literatur	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Colling, François: Holzbau – Grundlagen, Bemessungshilfen. Vieweg + Teubner, 2008.• Colling, François: Holzbau – Beispiele: Musterlösungen, Formelsammlung, Bemessungstabellen. Vieweg + Teubner, 2004.• Peter, M.: Holzbau-Taschenbuch / 1. Grundlagen, Ernst + Sohn, Berlin, 2021.• Neuhaus, H.: Ingenieurholzbau: Grundlagen – Bemessung – Nachweise – Beispiele, Springer, Wiesbaden, 2017. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
------------------	---

4.6 5. Semester

4.6.1 Baupraxis

Baupraxis						
Modulbezeichnung	Baupraxis			Modulnummer	5.1	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r						
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Praxissemester					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Baupraxis					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls						
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen der Semester 1-4					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
		27	h	0h	h	18 Wochen
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Praktikumsbereich					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden werden in die Tätigkeit des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen eingeführt. Die Studierenden bekommen eine Übersicht über die technischen und betrieblichen Abläufe eines Unternehmens mit industriellem Schwerpunkt.					

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Selbstständige Mitarbeit an Projekten und Problemstellungen, deren Themen in enger fachlicher Verbindung mit dem absolvierten Studium bestehen, bzw. eine wertvolle Ergänzung darstellen.• Anwendung und Vertiefung von Kenntnissen, Methoden und Verfahren, die im theoretischen Studium gelehrt und vermittelt werden.
Hinweis	
Literatur	Verpflichtend: Unternehmensspezifisch

4.6.2 Wissenschaftliches Arbeiten

Wissenschaftliches Arbeiten						
Modulbezeichnung	Wissenschaftliches Arbeiten			Modulnummer	X.X	
Dozent/in / <u>Modulverantwortliche/r</u>						
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Wissenschaftliches Arbeiten					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen der Semester 1 bis 4.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als Grundlage für fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule des Studienganges und der Bachelorarbeit.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47h	0h	78h	125h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 6 Bonuspunkten, die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage zu einer Fragestellung eine wissenschaftliche Arbeit zu konzipieren. Hierzu sind sie in der Lage eine Literaturrecherche anzufertigen und einzelne Literaturstellen in ihrer Bedeutung für die Fragestellung nach zu wichten.</p> <p>Sie sind in der Lage ggf. nötige praktische Versuche zu planen und Material und Zeitaufwand abzuschätzen. Sie sind in der Lage Protokolle und Berichte anzufertigen, die ihre Arbeit für fachkundige nachvollziehbar machen. Sie kennen die Formen des Zitierens und können sie anwenden. Sie sind in der Lage wissenschaftliche Publikationen über die eigene Arbeit oder fremde Arbeiten (Reviews) zu schreiben.</p> <p>Sie sind in der Lage Vorträge und Präsentationen zu konzipieren und zu halten.</p>					
Inhalte des Moduls	<p>Es werden die folgenden Inhalte durch seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Diskussion, erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methodische Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Hypothesenbildung, Objektivität, Genauigkeit, Logik • Methoden der Literaturrecherche • Formen und Standards des Zitierens • Erstellen von Arbeitsplänen, Protokollen und Berichten • Anfertigung wissenschaftlicher Publikationen 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Konzeption und Durchführung von Vorträgen und Präsentationen
Hinweis	
Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brink, A., 2013: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. Ein prozessorientierter Leitfa- den zur Erstellung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten. Wiesbaden: Springer Gabler • Sandberg, B., 2016: Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat. Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion. Berlin/Boston: DeGruyter/Oldenburger Verlag • Stichel-Wolf, C./Wolf, J., 2016: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. • Seifert, Josef W. (2009): Visualisieren. Präsentieren. Moderieren Offenbach, Gabal Verlag, 23. Auflage • Negrino, T. (2005): Präsentationen mit PowerPoint. München: Markt+Technik Bastian, J./Groß, L., 2012: Lerntechniken und Wissensmanagement. Konstanz: ZVK Verlagsgesellschaft • Veith, D., Die wissenschaftliche Arbeit: für Studierende der Ingenieurwissenschaften, Hanser, München, 2022. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.7 6. Semester

4.7.1 Digitales Bauprozessmanagement und BIM

Digitales Bauprozessmanagement und BIM						
Modulbezeichnung	Digitales Bauprozessmanagement und BIM			Modulnummer	6.1	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Digitales Bauprozessmanagement und BIM					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen der Semester 1-5.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47h	0h	78h	125h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 6 Bonuspunkten, die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden können Methoden der digitalen Planung und des Lean Design im Planungsprozess von Bauwerken anwenden und einen verantwortungsbasierten kollaborativen Planungsprozess nach dem Pull-Prinzip schaffen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage wesentliche Aufgaben des Projekt-Controllings durchzuführen. Die Studierenden können traditionelle und kollaborative Planung beschreiben und gegeneinander abgrenzen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Anwendung und Wirkungsweise von Lean in der Planung zu erläutern. Die Studierenden können digitale Werkzeuge zur Unterstützung von Lean in der Planung beschreiben, auswählen und einsetzen.</p> <p>Die Studierenden können Methoden der digitalen Planung und des Lean Design im Planungsprozess von Bauwerken anwenden.</p>					

Inhalte des Moduls	<p>Es werden die folgenden Inhalte durch seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Diskussion, erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verwendung digitaler Werkzeuge• Wirkungsweise von Lean in der Planung• Grundlagen digitaler Modelle eines Bauwerks• Nutzung relevante Informationen und Daten des Bauwerks über den gesamten Lebenszyklus• Modellierung und die Koordinierung von Bauwerksdatenmodellen• Einsatz von IT-Lösungen für BIM-Prozesse• Anwendung der BIM-Organisation im Unternehmen• Umsetzung modellbasierte Planung, Kalkulation, Abrechnung und Controlling
Hinweis	
Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none">• Wieland Appelfeller: Die digitale Transformation des Unternehmens, Springer Gabler, 2018• Christian Hofstadler: Agile Digitalisierung im Baubetrieb, Springer Vieweg, 2021• Alca y Kamis: Digitalisierung in der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft: Haufe, 2019• Andre Borrmann: Building Information Modeling, Springer Vieweg, 2015• Amir Abbaspour: Digitales Bauen mit BIM: Use Case Management im Hochbau, Beuth, 2021 <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.7.2 Alternative Bauweisen

Alternative Bauweisen						
Modulbezeichnung	Alternative Bauweisen			Modulnummer	X.X	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Winter- und Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Alternative Bauweisen					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Keine					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	60		60	120
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden kennen wichtige Bauweisen im Hochbau, Tiefbau und Infrastrukturbau. Sie können geeignete Bauweisen anhand von ökologischen, technischen und wirtschaftlichen Kriterien ermitteln. Sie können anhand ökologischer, technischer und wirtschaftlicher Kriterien bewerten, ob eine Sanierung, Umnutzung oder Neubau sinnvoll ist.					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenschonende und dauerhafte Konstruktion von Bauwerken. • Bauen im Bestand • Klimaneutrales Bauen • Klimaangepasstes Bauen • Bauweisen: Holzbautechniken, Mauerwerksbau, Modulbauweisen, (Holz-)Massivbau, Leichtbau, bionische Architektur, 3D-Druck, Fachwerkbau 					
Hinweis						
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Knippers, J., Speck, T., Schmid, U.: Bionisch bauen: von der Natur lernen, Birkhäuser, Basel, 2019. <p>Weitere projektspezifische Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>					

4.7.3 Digitale Gebäudetechnik und Erneuerbare Energieversorgung

Digitale Gebäudetechnik						
Modulbezeichnung	Digitale Gebäudetechnik			Modulnummer	X.X	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Digitale Gebäudetechnik					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	60	0	60	120
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die einzelnen Gewerke der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) und deren Abhängigkeiten sowie wesentliche Parameter von verwendeten Geräten und Anlagen. Sie können grundlegende Anlagen der TGA dimensionieren können Schnittstellen zwischen den TGA und Tragwerk beurteilen. Sie kennen und vermeiden Konfliktpotentiale zwischen den Gewerken.</p> <p>Sie sind in der Lage die planungsseitige Ausführung gebäudetechnischer Anlagen durchzuführen.</p>					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik (Stark- und Schwachstromanlagen, Blitzschutz, Beleuchtung) • Gebäudeautomation • Aufzugsanlagen • Baulicher Brandschutz und Feuerlöschanlagen • Sanitärtechnik: Trink-, Brauch-, Abwasser, Schutz vor Rückstau • Raumlufttechnische Anlagen sowie Klima- und Kältetechnik • Heizungstechnik mit Schwerpunkt auf erneuerbare Energien • Photovoltaik 					

Hinweis	
Literatur	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Laasch T., Haustechnik: Grundlagen, Planung, Ausführung, 13. Aufl., 2013, Teubner, Stuttgart.• Bohne D., Gebäudetechnik und Technischer Ausbau von Gebäuden, 12. Aufl., 2022, Springer, Wiesbaden. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.7.4 Bauprojekt- und Nachhaltigkeitsmanagement

Bauprojekt- und Nachhaltigkeitsmanagement						
Modulbezeichnung	Bauprojekt- und Nachhaltigkeitsmanagement			Modulnummer	2.2	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Bauprojekt- und Nachhaltigkeitsmanagement					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Baukonstruktion, Baumanagement, Nachhaltige Bauplanung und nachhaltiger Baubetrieb					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Das Modul vertieft die Grundlagen aus dem Modul Baumanagement und erweitert diese um den Aspekt der Nachhaltigkeit.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Perspektiven und Phasen von Bauprojekten und können die entsprechenden Methoden der Projektleitung und Projektsteuerung im Projekt anwenden. Darüber hinaus kennen sie die wesentlichen Nachhaltigkeitsziele und dazugehörige Maßnahmen in Planung und Ausführung. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Methoden zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele bei Bauprojekten in alle Projektphasen integrieren und anwenden auch unter Berücksichtigung ggf. möglicher Förderungen.					
Inhalte des Moduls	Es werden die folgenden Inhalte durch einen seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Praxisvorträge sowie deren Diskussion erarbeitet: <ul style="list-style-type: none"> • Projektphasen nach HOAI • Grundlagen Projektmanagement • Methoden der Projektsteuerung und -leitung • Nachhaltigkeitsaspekte in Bauprojekten • Grundlagen DGNB und BNB • Lean Construction Management / Last Planner • Vertragsmanagement, Vertragsgestaltung • Projektkoalition, Mehrparteienverträge • Förderlandschaft/-mittel 					

Hinweis	
Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none">• Liebchen J. H. et al.: Baumanagement und Bauökonomie, Teubner Verlag 2007• Bergmann C.: Prozesse Entwerfen, Birkhäuser Verlag, Basel 2019• Rösel W. et al.: AVA-Handbuch, Springer Vieweg, Wiesbaden 2020• Köchendorfer et. al.: Bau-Projekt-Management, Springer Vieweg, Wiesbaden 2018• Martin Fiedler (Hrsg.): Lean Construction – Das Managementhandbuch, Springer Gabler, Berlin 2018 <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.7.5 Praxis- und Anwendungsprojekt

Praxisprojekt / Anwendungsprojekt						
Modulbezeichnung	Praxisprojekt / Anwendungsprojekt			Modulnummer	X.X	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Winter- und Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Praxisprojekt / Anwendungsprojekt					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Keine					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	45		75	120
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	PA - Projektarbeit, schriftliche Ausarbeitung von 15-25 Seiten mit Präsentation 15 Min.					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden lösen im Team über ein Semester hinweg eigenverantwortlich eine in sich geschlossene, anspruchsvolle fachliche Aufgabenstellung. Sie können sich eigenständig in ein für sie neues Thema einarbeiten und dieses unter Anwendung ihres Grundlagenwissens selbstständig erfolgreich bearbeiten. Sie sind in der Lage die Aufgabe im Team zu strukturieren, Teilschritte zu priorisieren und in methodische Schritte umzusetzen. Sie können als Team selbstständig eine Gesamtlösung erarbeiten, die für die Aufgabenstellung relevant ist. Je des Teammitglied ist in der Lage die Gesamtlösung mündlich zu erläutern, zu begründen und Ergebnisse zu präsentieren. Sie beherrschen den Einsatz von Projektmanagementmethoden zur Lösung von Aufgabenstellungen in Gruppen in einem vorgegebenen Zeitrahmen.					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer semesterbegleitenden Projektaufgabe im Team. • Die Projektaufgaben differieren von Semester zu Semester. Es werden mehrere unterschiedliche Projektthemen angeboten, aus welchen die Studierenden nach Verfügbarkeit eines auswählen können. • Die Themenstellungen sind typische, komplexe, praxisrelevante Aufgaben aus dem Bauingenieurwesen mit Bezug zur Nachhaltigkeit. 					

Hinweis	Die Projektthemen werden den Gruppen vom Dozenten nach Verfügbarkeit zugewiesen. Die Gruppeneinteilung erfolgt durch den Dozenten.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Hemmrich, A., Harrant, H.: Projektmanagement: in 7 Schritten zum Erfolg, Hanser, München, 2015. Weitere projektspezifische Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

4.8 6. Semester

4.8.1 Nachhaltige Tragwerksplanung

Nachhaltige Tragwerksplanung						
Modulbezeichnung	Nachhaltige Tragwerksplanung			Modulnummer	1.9	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Nachhaltige Tragwerksplanung					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Ingenieurmathematik, Baustofftechnologie., Baumechanik, Baustatik					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47		78	125
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten Leistungsnachweis					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Inhalt des Moduls sind die u.a. das Bauen im Bestand, Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen, Baustoffrecycling und die Erprobung auf das Tragverhalten von neuen Baustoffen.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Verwendung bezüglich des Materialökologischen Vergleichs tragender Konstruktionswerkstoffe, Strategien und Werkzeuge zur Optimierung im Tragwerksentwurf sowie die Lebenszyklusanalyse von Tragkonstruktionen nach ISO 14040/14044.</p> <p>Nach erweitertem Wissensstand können die Studierenden unter Anwendung der Structural Health Monitoring (SHM) eine Zustandsüberwachung (gemäß DIN ISO 17359) durchführen, um so neuen Baustoffe auf die Tragfähigkeit zu untersuchen.</p> <p>Fallbeispiele für Tragwerke im Bestand.</p>					

Inhalte des Moduls	<p>Es werden die folgenden Inhalte durch seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Diskussion, erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nachhaltigkeitskriterien in der Tragwerksplanung• Strategien und Werkzeuge zur Optimierung im Tragwerksentwurf• Materialökologischer Vergleich tragender Konstruktionswerkstoffe• Lebenszyklusanalyse von Tragkonstruktionen nach ISO 14040/14044• Nachhaltigkeit duktilität Erdbeben• SHM• Fallbeispiele für Tragwerke im Bestand (Umbau, Erweiterung, Sanierung)
Hinweis	
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• DIN EN ISO 14040:2021-02• Hauke B. (Hrsg.): Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Klimaschutz, Wiley, 2021• Pfeiffer, M., Bethe A. Pfeidrder C.: Nachhaltiges Bauen, Hanser, 2022.• Friedrichsen, S.: Nachhaltiges Planen, Bauen und Wohnen, Springer Berlin Heidelberg, 2018 <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben .</p>

4.8.2 Nachhaltigkeit von Bauwerken

Nachhaltigkeit von Bauwerken						
Modulbezeichnung	Nachhaltigkeit von Bauwerken			Modulnummer	2.2	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Nachhaltigkeit von Bauwerken					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Baukonstruktion, Baumanagement, Nachhaltige Bauplanung und nachhaltiger Baubetrieb, Bauprojektmanagement und Nachhaltigkeitsmanagement					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Das Modul bringt die zuvor in den oben genannten Modulen erlernten Methoden der Nachhaltigkeit zusammen und behandelt diese an konkreten Bauwerken.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	3	3	35 h	0 h	59 h	94 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Leistungsnachweis: Studienarbeit mit mündlicher Prüfung					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden können Bauwerke und Baumaßnahmen anhand verschiedener Kriterien hinsichtlich der Nachhaltigkeitsaspekte und -ziele beurteilen, sowohl bei Projekten des Hochbaus als auch des Ingenieurbaus.</p> <p>Sie können in allen Phasen eines Bauprojektes eine strukturierte Untersuchung zur Umsetzung von Nachhaltigkeitsaspekten durchführen und darauf aufbauend Strategien zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen erarbeiten.</p>					
Inhalte des Moduls	<p>Es werden die folgenden Inhalte durch einen seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Praxisvorträge und case studies sowie deren Diskussion erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsaspekte in Bauprojekten • Kriterien nach DGNB und BNB • Behandlung von Zielkonflikten • Nachhaltigkeitsstrategien in Planung, Ausführung und Betrieb • Vertragsmanagement/Mehrparteiverträge • case studies an Projekten in Planung/im Bau/im Betrieb 					
Hinweis						

Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none">• Martin Fiedler (Hrsg.): Lean Construction – Das Managementhandbuch, Springer Gabler, Berlin 2018• Pfeiffer, M. et. al.: Nachhaltiges Bauen: wirtschaftliches, umweltverträgliches und nutzungsgerechtes Bauen, Hanser Verlag; München 2022• Hauke, Bernhard (Hrsg.): Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Klimaschutz : konstruktive Lösungen für das Planen und Bauen : aktueller Stand der Technik, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2021. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
------------------	--

4.8.3 Life Cycle Engineering und klimaangepasste Bauauslegung

Life Cycle Engineering & klimaangepasste Bauauslegung						
Modulbezeichnung	Life Cycle Engineering & klimaangepasste Bauauslegung			Modulnummer	X.X	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N.					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Life Cycle Engineering & klimaangepasste Bauauslegung					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	60	0	60	120
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Faktoren der Dauerhaftigkeit und der Lebenszykluskosten von Gebäuden. Sie können Lebenszykluskosten und Ressourceneinsatz gegeneinander abwägen und optimieren.</p> <p>Sie können Gebäude so planen, dass eine spätere Umnutzung oder Wiederverwendung unkompliziert möglich ist, und kennen Sanierungskonzepte zur Verlängerung der Nutzungsdauer.</p> <p>Sie kennen die Einflussfaktoren des Klimas und die Eigenschaften verschiedener Bauweisen und können die hinsichtlich des Energiebedarfs, der Wohnqualität und der Dauerhaftigkeit geeignete Bauweise wählen.</p>					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensdauerbemessung • Wiederverwendung von Bauwerken (Circular Economy) • Umnutzungs- und Sanierungskonzepte • Dauerhaftigkeit von Bauteilen • Konstruktiver Gebäudeschutz • Interaktion von Gebäuden mit der Umwelt 					

Hinweis	
Literatur	Literatur Relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

4.8.4 Bachelorarbeit

Bachelorarbeit						
Modulbezeichnung	Bachelorarbeit			Modulnummer	7.1	
Dozent/in / <u>Modulverantwortliche/r</u>						
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Bachelorarbeit					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen der Semester 1-6.					
Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
			h	0h	h	12 Wochen
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 6 Bonuspunkten, die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	Die Studierenden vertiefen die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den Ingenieurwissenschaften und werden zur methodischen Literaturrecherche befähigt. Die Studierenden erarbeiten in kurzen Zeiträumen eine klare Gliederung als Basis der Bachelorarbeit und führen fachliche Diskussionen zum thematischen Aufbau.					
Inhalte des Moduls	Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit wird von den jeweiligen Studienfachberatern oder Vertretern erklärt („Leitfaden für Bachelorarbeit“) <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken • Themenfindung: Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers • Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren • Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen • Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen • Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten 					
Hinweis						
Literatur						

4.9 Wahlpflichtfächer

4.9.1 Grundlagen Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement

Grundlagen Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement						
Modulbezeichnung	Grundlagen Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement			Modulnummer	1.1	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Holger Hoppe					
Lehrsprache	Deutsch / Englisch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Grundlagen Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement Einführungswoche (Projektwoche)					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung + Projektarbeit (Einführungswoche)					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich.					
Verwendbarkeit des Modules innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlagen für alle anderen Module des Studienganges. Das Modul ist weiterhin als Wahlmodul für alle Studierenden der THI wählbar.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	6	7	70		105	175
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung, 90 Minuten Leistungsnachweis, Bewertung mit Prädikat „mit Erfolg“ oder „ohne Erfolg“ Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 9 Bonuspunkten, die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden kennen zentralen Herausforderungen sowie wesentliche Konzepte der nachhaltigen Entwicklung. Der Zusammenhang mit unternehmerischen Handeln sowie die zum Einsatz kommenden Methoden, Standards und Instrumenten sind bekannt. Die Studierenden erkennen Risiken und Chancen und sind in der Lage die Auswirkungen unternehmerischer Entscheidungen und alternativer Strategien im Sinne eines nachhaltigen Managements zu verstehen.					
Inhalte des Moduls	Das Modul startet mit einer Einführungswoche in den gesamten Studiengang. Im Folgenden werden die folgenden Inhalte durch einen seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Praxisvorträge sowie deren Diskussion erarbeitet: <ul style="list-style-type: none"> • Definition und Historie der nachhaltigen Entwicklung und des Nachhaltigkeitsmanagements • Globale Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung und Bewertungsansätze • Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen und der weiteren internationale Rahmen • Stakeholder und Shareholderkonzept (Fokus Anteilseigner, Kapitalgeber, Kunden, Wettbewerb, Lieferanten, etc.) • Unternehmerische Handlungsfelder im Überblick (Klima, Arbeitssicherheit, Diversität, Menschenrechte, etc.) 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Aufbau, Strategien, und Erfolg des nachhaltigen Unternehmertums und dessen Beitrag zur Adressierung der Handlungsfelder • Grundlagen zur Entwicklung nachhaltiger Geschäftsmodelle • Managementsysteme und Standards (ISO 26000, ISO 14001, etc.) sowie Instrumente (LCC, LCA, Ökoeffizienz, etc.) • Messung und Steuerung, sowie externe Berichterstattung (GRI, DNK, TCFD, EU NFRD, etc.) • Externe Bewertung durch Ratings und Rankings (EcoVadis, SAM CSA, SEDEX, etc.)
Hinweis	Einige Veranstaltungsteile können auch in englischer Sprache erfolgen.
Literatur	<p>Verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNITED NATIONS, o. Jg. <i>Sustainable Development Goals</i> [online]. [Zugriff am: 14.01.2021]. Verfügbar unter: https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs • DIN ISO 26000: Leitfaden zur gesellschaftlichen Verantwortung (ISO26000:2010). • Loew, T. et al., 2004: Bedeutung der internationalen CSR-Diskussion für Nachhaltigkeit und die sich daraus ergebenden Anforderungen an Unternehmen mit Fokus Berichterstattung. Siehe: http://www.future-ev.de/uploads/media/CSR-Studie_Langfassung_BMU_02.pdf • Herzog-Kuballa, J.; Zimmermann, K. 2020. Gelebte Nachhaltigkeit im Unternehmen. VDMA. <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FREEMAN, R. Edward, 2010. <i>Stakeholder theory: the state of the art</i>. 1. Auflage. Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press. ISBN 978-0-521-19081-7, 0-521-19081-9 • GRI Standards. GRI 101: Foundation 2016. Global Reporting Initiative, 2018. ISBN: 978-90-8866-095-5. • GRI Standards. GRI 103: Management approach 2016. Global Reporting Initiative, 2018. ISBN: 978-90-8866-097-9. • World Economic Forum (ed.) <i>The Global Risk Report 2021</i>. 16th edition. World Economic Forum 2021. ISBN: 978-2-940631-24-7. online: http://wef.ch/risks2021 • Mitteilung der Kommission - Leitlinien für die Berichterstattung über nichtfinanzielle Informationen (Methode zur Berichterstattung über nichtfinanzielle Informationen) (2017/C 215/01) • Freeman, R. E., Dmytriiev, S. (2017): Corporate Social Responsibility and Stakeholder - Theory: Learning From Each Other. siehe: https://sym-phonya.unicusano.it/article/viewFile/2017.1.02freeman.dmytriiev/11574. • Friedman, M. (1970): The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits. http://umich.edu/~thecore/doc/Friedman.pdf • Hoffman, A. & Ehrenfeld, J. (2013). <i>The fourth wave, sustainability and change</i>. Ross School of Business Working Paper. Siehe: https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/99580/1196_2014Apr14AHoffman.pdf?sequence=6&isAllowed=y. • Porter, M.E. & van der Linde, C. (1995): <i>Green and Competitive: Ending the Stalemate</i>. siehe: https://hbr.org/1995/09/green-and-competitive-ending-the-stalemate. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.9.2 Umwelt- und Zukunftstechnologien

Umwelt- und Zukunftstechnologien						
Modulbezeichnung	Umwelt- und Zukunftstechnologien			Modulnummer	1.5	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Prof. Dr.-Ing. Uwe Holzhammer</u>					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Umwelt- und Zukunftstechnologien					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten / # Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 9 Bonuspunkten, die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden können die Problematik des Klimawandels, der Temperaturerhöhung und der CO₂-Konzentration beschreiben und kennen die entscheidenden Einflussgrößen.</p> <p>Die Studierenden können mit den Grundlagenbegriffen rund um das Thema Energie sicher umgehen (z.B. Leistung, Energie, Energieerhaltung), sowie Wirkungs- und Nutzungsgrade unterschiedlichster Art einordnen sowie gezielt anwenden.</p> <p>Die Studierenden weisen einen sicheren Umgang mit einschlägigen Technologien in ihrer Funktionsweise auf, sowie sind sie in der Lage deren nationales technisches Potentialen selbstständig abzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind dadurch mit unterschiedlichen klimaschonenden Erzeugungstechnologien als auch mit Energieeffizienztechnologien vertraut.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage überschlägig Abschätzung über Potentiale vorzunehmen und unterschiedliche technische Konzepte (überschlägig) zu prüfen als auch deren Nachhaltigkeitswirksamkeit und Umweltverträglichkeit zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage neue Zukunftstechnologien, auch auf die mögliche nachhaltige Rolle in unterschiedlichen Organisationseinheiten, zu analysieren und einzuordnen.</p>					

Inhalte des Moduls	<p>Es werden die nachfolgenden Inhalte durch einen Mix von Seminarunterricht, Einzelarbeit, Rechercharbeit, Erarbeitung von Themen in Kleingruppen und Vorstellung dieser der gesamten Gruppe (Gruppenarbeit) gelehrt. Inhaltlich sieht die Grundlagenvermittlung, Vorstellung der Umwelt- und Zukunftstechnologien, Diskussion von Vor- und Nachteilen, sowie gemeinsame Abschätzungen durch Überschlagsrechnungen im Vordergrund, wodurch der sichere Umgang mit Zahlen und Größen gefestigt wird.</p> <p>Folgende inhaltlichen Schwerpunkte werden gesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimawandel, Kippunkte, CO₂-Emissionen • Energiebilanz, Energieerhaltung, Kohlenstoffkreislauf • Technische Grundlagenvermittlung (Energie, Leistung, Endenergie (Fokus: Strom, Wärme, Energie für Mobilität), Kennzahlen wie Wirkungsgrad, Nutzungsgrad, Leistungszahl (COP), Jahresarbeitszahl) • Umwelttechnologien im technologischen Überblick • Technische Potentiale Erneuerbare Energieerzeugung (Fokus: Wind, PV, Biogas, Erdwärme) in Deutschland • effiziente Energienutzung (z.B. Wärmepumpen, gekoppelte Strom- und Wärmebereitstellung, Dämmung, nachhaltige Mobilität) • Energiespeichertechnologien (z.B. Batterietechnologien, Wärmespeicher, Wasserstoff als Energieträger) • Wasser (z.B. Abwasserbehandlung, Wasseraufbereitung) • Ausblick in (mögliche) Zukunftstechnologien (z. B. Meerpumpspeicher, Wasserbatterie, Power to Liquid, CO₂-Speicherung, EE-Methanol, usw.) • Im Rahmen der behandelten Beispiele werden die physikalischen Grundlagen für die Umwelt- und Energietechnik erarbeitet und entsprechend angewendet. Die Studierenden beschäftigen sich selbstständig mit Zukunftstechnologien und wenden das erlernte gezielt an und stellen die Ergebnisse sich gegenseitig vor.
Hinweis	<p>Im Rahmen der Vorlesung wird auf aktuelle Studienergebnisse und politische Entwicklungen eingegangen, ebenso wird auf einschlägige Literatur hingewiesen. Die Vorlesung wird vereinzelt durch fundierte Praxisvorträge ergänzt. Die Studierenden bringen sich z.B. mit einem Kurzreferat aktiv in das Vorlesungsgeschehen ein.</p>
Literatur	<p>Hintergrundliteratur zur Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quaschnig, V. Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag • Brösicke, W. Sonnenenergie, Verlag Technik • Königstein, T. Ratgeber energiesparendes Bauen, Blottner Verlag Taunusstein • Buchholz, M. Energie, Springer-Verlag GmbH • Unnerstall, T. Energiewende verstehen, Springer-Verlag GmbH • Unnerstall, T. Faktencheck Energiewende, Springer-Verlag GmbH • Unnerstall, T. Faktencheck Nachhaltigkeit, Springer-Verlag GmbH • Holler, C.; Gaukel, J. Erneuerbare Energien, UIT Cambridge • Strauß, K. Kraftwerkstechnik, Springer-Verlag GmbH • Görner, K.; Hübner, K. Gewässerschutz und Abwasserbehandlung, Springer-Verlag • Sterner, M.; Stadler, I. Energiespeicher, Springer-Verlag GmbH

4.9.3 Umweltrecht

Umweltrecht						
Modulbezeichnung	Umweltrecht			Modulnummer	3.2	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Dr. Sebastian Pfahl / Dr. Sebastian Müller / Bernd Postaremczak / <u>Prof. Dr. Holger Hoppe</u>					
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Umweltrecht					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Die Teilnehmer müssen mindestens 42 ECTS aus dem ersten Studienabschnitt erzielt haben.					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung. 90 min Es besteht die Möglichkeit zum freiwilligen Erwerb von bis zu 9 Bonuspunkten (z.B. Erarbeitung und Vorstellung von Gruppenergebnissen), die auf die in der schriftlichen Prüfung erzielten Punkte angerechnet werden.					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Das Modul umfasst zwei inhaltliche Schwerpunkte.</p> <p>Schwerpunkt 1: Einführung in das Umweltrecht</p> <p>Die Studierenden verstehen die rechtliche Bedeutung des Umweltrechts als Querschnittsmaterie und Bestandteil des Öffentlichen Rechts. Sie verfügen über einen fundierten Überblick über die verfassungs-, europa- und völkerrechtlichen Grundlagen des Umweltrechts, kennen Prinzipien und Handlungsformen. Die Studierenden kennen in bedeutenden Umweltgesetzen deren Regelungsziele, -gegenstände und -formen, namentlich im anlagenbezogenen Immissionsschutzrecht. Sie wissen um die Auswirkungen, die das Umweltrecht auf Wirtschaft und Gesellschaft hat, und können die dortigen Entwicklungen entsprechend einordnen. Gleichzeitig sind die Studierenden für ihre spätere praktische Tätigkeit für die umweltrechtlichen Aspekte sensibilisiert, sodass Entscheidungen darauf ausgerichtet werden können.</p> <p>Schwerpunkt 2: Produktbezogener Umweltschutz / Material Compliance</p> <p>Die Studierenden kennen weltweite produktbezogene Umweltauflagen, insb. am Beispiel für den Maschinenbau sowie die Elektronikindustrie und Automobilindustrie und verstehen die grundsätzlichen Auswirkungen auf die Produktentwicklung. Sie erlernen die Grundlagen des Datenmanagements und kennen die Auswirkungen des</p>					

	<p>produktbezogenen Umweltschutzes auf das Zusammenspiel von internen und externen Datensystemen, Lieferanten und Kunden. Sie sind befähigt, die Regularien auf konkrete Produkte anzuwenden, Anforderungen an das Datenmanagement zu formulieren und können zukünftige Entwicklungen im Bereich des produktbezogenen Umweltschutzes einschätzen und im Themenkomplex der Nachhaltigkeit einordnen.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Schwerpunkt 1: Einführung in das Umweltrecht</p> <p>Es werden folgende Inhalte unterrichtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verortung des Umweltrechts im Kontext der Rechtsgebiete • Grundbegriffe und Grundprinzipien des Umweltrechts • Instrumente des Umweltrechts mit Bezügen zum Rechtsschutz • Umweltverfassungs-, Umwelteuropa- und Umweltvölkerrecht • Umweltrecht im Baurecht • Immissionsschutzrecht • Bodenschutz-, Gewässerschutz- sowie Naturschutz- und Landschaftspflegerecht • Kreislaufwirtschaftsrecht • Klimaschutzrecht <p>Schwerpunkt 2: Produktbezogener Umweltschutz / Material Compliance</p> <p>Es werden die folgenden Inhalte durch einen seminaristischen Unterricht, ergänzt um Gruppenarbeit und Praxisvorträge sowie deren Diskussion erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung des produktbezogenen Umweltschutzes • Einführung in relevante produktbezogene Umweltregularien weltweit • Wesentliche Akteure und Verfahren • Ausgewählte Industrie- / Branchenstandards • Herleitung ausgewählter Produkthanforderungen • Aktuelle regulatorische Entwicklungen in Europa • Datenmanagement im produktbezogenen Umweltschutz
Hinweis	Im Teil 2 werden die Vorlesungen durch Praxisvertreter aus der Wirtschaft gehalten.
Literatur	<p>Umweltrecht: UmwR, Wichtige Gesetze zum Schutz von Umwelt und Klima, 32. Auflage 2022, Beck im dtv.</p> <p>Schlacke, S. Umweltrecht, 8. Auflage, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2021.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.9.5 Lab of Change

Lab of Change						
Modulbezeichnung	Lab of Change			Modulnummer	WP 1	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Hannah Brakelmann</u>					
Lehrsprache	Deutsch / Englisch					
Art der Lehrveranstaltung	Wahlpflichtmodul					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Lab of Change					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (in Blockveranstaltung)					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Die Teilnehmer müssen mindestens 42 ECTS aus dem ersten Studienabschnitt erzielt haben.					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie anderer Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Seminararbeit					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die 17 SDGs zu kennen und deren Relevanz in einem unternehmenspraktischen Kontext zu identifizieren sowie Handlungspotentiale abzuleiten. • Mittels erworbener Kompetenzen und Kreativtechniken für Praxispartner relevante Projekt- bzw. Gründungsideen zu identifizieren, die regional dazu beitragen, globale Herausforderungen – im Sinne der 17 SDG's - zu adressieren. • Methoden, Tools und Strategien im Bereich einer nachhaltigkeitsorientierten Unternehmensgründung oder Geschäftsmodellerweiterung/-innovation zu kennen und anzuwenden. • Ein überzeugendes, nachhaltiges Geschäftskonzept oder eine dessen strategische Anpassung mit praktischen Handlungsempfehlungen zu konzipieren und ggf. umsetzen. • Das Geschäftskonzept bzw. die strategische Anpassung vor den Unternehmenspartnern zu präsentieren und zu verteidigen. 					
Inhalte des Moduls	<p>Flankierend zur praktischen Auseinandersetzung mit der praxisrelevanten Problemstellung erhalten die Studierende Schulungen in folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Grundlagen und Einordnung der 17 SDG's. • Grundlagen der Wesentlichkeitsanalyse. • Praktische Fallbeispiele unternehmerischer Bewältigungsstrategien von sozial-ökologischen Zukunftsfragen. 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden, Tools und Strategien zur Erarbeitung einer „Geschäfts Idee“, die zur Lösung einer übergeordneten Problemstellung beiträgt, die von den 17 SDGs abgeleitet ist. • Vorgehensmodell der Geschäftsmodellinnovation im Sinne der Nachhaltigkeit. • Pitch-Training.
Hinweis	Verpflichtende Teilnahme am Kick-Off mit den Wirtschaftspartner:Innen am 26.10.2022 und der Abschlussveranstaltung am 20.01.2023
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Loew, T. et al., 2004: Bedeutung der internationalen CSR-Diskussion für Nachhaltigkeit und die sich daraus ergebenden Anforderungen an Unternehmen mit Fokus Berichterstattung. Siehe: http://www.future-ev.de/uploads/media/CSR-Studie_Langfassung_BMU_02.pdf • UNITED NATIONS, o. Jg. Sustainable Development Goals [online]. [Zugriff am: 17.07.2022]. Verfügbar unter: https://sdgs.un.org/goals • SCHALLMO, Daniel, R., A., 2013. <i>Geschäftsmodelle erfolgreich entwickeln und implementieren</i>. Berlin Heidelberg: Springer Gabler. • GASSMANN, Oliver, FRANKENBERGER, Karolin, CSIK, Michaela, 2017. <i>Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45284-8. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446452848. • D, Krys C (Hrsg.) <i>Innovative Geschäftsmodelle: Konzeptionelle Grundlagen, Gestaltungsfelder und unternehmerische Praxis</i>. Springer, Berlin, S 111–126 <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>

4.9.7 Sustainable Entrepreneurship

Sustainable Entrepreneurship						
Modulbezeichnung	Sustainable Entrepreneurship			Modulnummer		
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	Patrick Eichler					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung	Wahlpflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Winter- und Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Sustainable Entrepreneurship					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teil- nahme laut SPO	Keine					
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Siehe die Fächeranerkennungsliste des SCS					
Empfohlene Voraussetzungen	keine					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie für andere Studiengänge	Die Inhalte des Moduls dienen als allgemeine Grundlage für alle anderen Module des Studienganges.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT- Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47		79	126
Art der Prüfung / Vorausset- zungen für die Vergabe von Leistungspunkten	P-Projekt					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Lernziele des Moduls	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einen Businessplan unter Nachhaltigkeitsaspekten zu erstellen. • Einen erfolgreichen Pitch (Präsentation) vor Investoren und anderen Stakeholdern zu halten. • Die Sustainable Development Goals (SDG's) der Vereinten Nationen (UN) zu kennen und Handlungspotentiale für eine nachhaltige Entwicklung abzuleiten. • Kreativtechniken anzuwenden, um Innovationen und Gründungsideen zu identifizieren. • Strategien, Methoden und praxisorientierte Startup-Tools im Bereich einer nachhaltigkeitsorientierten Unternehmensgründung und/ oder Geschäftsmodellierung zu kennen und anzuwenden. • Nachhaltige Geschäftskonzepte zu entwickeln, die regional dazu beitragen, globale Herausforderungen – im Sinne der 17 SDG's - zu adressieren. 					

Inhalte des Moduls	Flankierend zur praktischen Auseinandersetzung mit einer eigenen Geschäftsidee erhalten die Studierenden Schulungen in folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen Entrepreneurship und deren Anwendung in der Praxis• Grundlagen über Nachhaltigkeitsaspekte in Unternehmen, insbesondere mit Fokus auf den Startup-Bereich• Theoretische Grundlagen über die 17 SDG's der UN• Aktive Praxisanwendung der SDG's in Form eines Planspiels• Strategien und Kreativmethoden zur Erarbeitung von Innovationen und Geschäftsideen• Sustainable Business Modelling: von der Geschäftsidee bis zum erfolgreichen Startup• (Business Plan, Financial Planning, Investment Strategie, Pitchdeck & Praxistools)• Praktische Fallbeispiele durch Vorträge und Besuch von erfolgreichen, nachhaltigen Startups und Stakeholdern aus der Region
Anerkennung	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

4.9.8 Sustainable Value Assessment & Finance

Sustainable Value Assessment & Finance						
Modulbezeichnung	Sustainable Value Assessment & Finance			Modulnummer		
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Annika Busche</u>					
Lehrsprache	Deutsch					
Art der Lehrveranstaltung						
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester / ab SS 23 jedes Semester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Sustainable Value Assessment & Finance					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung					
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine über das (Fach-)Abitur hinausgehende Kenntnisse erforderlich					
Verwendbarkeit des Moduls innerhalb des eigenen sowie anderer Studiengänge						
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	4	5	47 h	0 h	78 h	125 h
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Projektarbeit					
Gewichtung der Einzelnote in der Gesamtnote	Siehe SPO					
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den theoretischen Hintergrund des Sustainable (Green) Finance zu verstehen • Sich in die unterschiedlichen Perspektiven der Hauptakteure im Bereich des Sustainable Finance hineinzusetzen und ihre Rollen und Motive bewerten zu können • Herausforderungen und Schwierigkeiten bei der Integration von Nachhaltigkeit in den Finanzmarkt bzw. in Investitionsentscheidungen zu identifizieren und auf Investitionsprojekte zu übertragen • Berechnungen als Grundlage für das Treffen von Investitionsentscheidungen gemäß der ESG-Logik durchführen • Methoden, Tools und Strategien im Bereich einer nachhaltigkeitsorientierten Unternehmensbewertung (gemäß der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit) einzuschätzen und anzuwenden • Die gewonnenen Erkenntnisse auf Unternehmen oder selbst entwickelte Neugründungen zu übertragen 					
Inhalte des Moduls	<p>Zur Erreichung dieser Qualifikationsziele werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Grundlagen des Sustainable (Green) Finance • Die wesentlichen internationalen Abkommen, Nachhaltigkeitsinitiativen und gesetzlichen Vorgaben im Bereich des Sustainable Finance 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Vorteile für die Integration von Nachhaltigkeit in Investitionsentscheidungen • Die wichtigsten Nachhaltigkeits-Rankings und -Ratings neben den weiteren Instrumenten und Methoden zur Unternehmensbewertung in Bezug zu den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit • Nachhaltige Finanzprodukte insbesondere aus dem Bereich des Gründertums und ESG-Investitionen • Veranschaulichung der theoretischen Inhalte anhand von Case Studies
Hinweis	Eine gemeinsame Veranstaltung mit der Hochschule Coburg und Expertenvorträge sind im Rahmen des Moduls geplant.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ernst, D. et al. (Hrsg.), 2021: <i>Nachhaltige Betriebswirtschaftslehre</i>, 2. Aufl. München: UVK Verlag, ISBN 978-3-825-25375-2. • Pape, U., 2015: <i>Grundlagen der Finanzierung und Investition</i>. Oldenburg: De Gruyter, ISBN 978-3-11-037390-5. • Principles for Responsible Investment (Hrsg.), 2022: <i>What is responsible Investment?</i> URL: file:///H:/pri_ri_introduction_what_is_responsible_investment_797594.pdf, 29.11.2022. • Thompson, S., 2021: <i>Green and Sustainable Finance: Principles and Practice</i>. London: Chartered Banker Institute, ISBN 978-1-789-66455-3. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>

