

Modulhandbuch

Nachhaltige Baustofftechnologie

Bachelor Vollzeit

Studien- und Prüfungsordnung: SPO 2024

Stand: 02.05.2024



Inhalt

1	Übersicht	3
2	Einführung	4
2.1	Zielsetzung	4
2.2	Zulassungsvoraussetzungen	4
2.3	Zielgruppe	5
2.4	Studienaufbau	5
2.5	Vorrückungsvoraussetzungen	7
2.6	Konzeption und Fachbeirat	7
3	Qualifikationsprofil	8
3.1	Leitbild	8
3.1.1	Leitbild der THI	8
3.2	Studienziele	8
3.2.1	Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs	8
3.2.2	Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs	9
3.2.3	Prüfungskonzept des Studiengangs	9
3.2.4	Anwendungsbezug des Studiengangs	9
3.2.5	Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen	9
3.3	Mögliche Berufsfelder	9
4	Modulbeschreibungen	11
4.1	Einführende Erläuterungen	11
4.2	1. Semester	11
4.2.1	Ingenieurmathematik	11
4.2.2	<i>Chemie für Ingenieure</i>	13
4.2.3	Digitalisierung im Bauwesen	15
4.2.4	Baukonstruktion	17
4.2.5	Baumechanik	19
4.2.6	Grundlagen Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement	21
4.3	2. Semester	23
4.3.1	Ingenieurmathematik II	23
4.3.2	Umweltchemie und Analytik	24
4.3.3	Mineralogie und Geologie	25
4.3.4	Bauchemie und Baustoffe	27
4.3.5	<i>Bauphysik / Energieeffizienz</i>	28
4.3.6	Baumechanik II	29

1 Übersicht

Das Modulhandbuch beschreibt die einzelnen Module des Studiengangs Nachhaltige Baustofftechnologie für das 1. und 2. 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 Nachhaltige Baustofftechnologie 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 3. bis 7. Semesters sind ausschließlich im Curriculum aufgeführt, da der Studiengang erst im Wintersemester 2024/2025 startet.

Studiengangleiter:

Name: Prof. Dr. rer. nat. Oliver Blask
E-Mail: oliver.blask@thi.de
Tel.: +49 (0) 841 / 9348-2394

Aktualisierungsstand:

Version 1: 02.05.2024

2 Einführung

2.1 Zielsetzung

Der Bausektor verursacht einen wesentlichen Anteil an den CO₂-Emissionen, verursacht einen großen Anteil des Brutto-Abfallaufkommens in Deutschland und verbraucht viele Ressourcen. Weniger zu Bauen löst zwar ökologische Probleme, verschärft jedoch gesellschaftliche Probleme an anderer Stelle. Innovative, ökologische und bezahlbare Baustoffe sind die Grundlage für CO₂-neutrales bzw. klimaneutrales Bauen und Sanieren und Voraussetzung für die Vereinbarkeit von bedarfsgerechtem Bauen mit den gesetzten Klimazielen.

Der Bachelorstudiengang Nachhaltige Baustofftechnologie adressiert diesen Themenbereich, um es unserer Gesellschaft zu ermöglichen auch in Zukunft die Bedürfnisse Wohnen, Arbeiten und Mobilität zu befriedigen ohne dadurch Umwelt, Klima und Landschaft wie bisher zu überlasten. Hierzu vermittelt der Studiengang naturwissenschaftliche Grundlagen, um innovative Baustoffe zu entwickeln, die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, um deren Anwendbarkeit zu beurteilen und Kenntnisse des Managements, um Baustoffe ökonomisch und ökologisch zu bewerten und deren Entwicklung zu steuern.

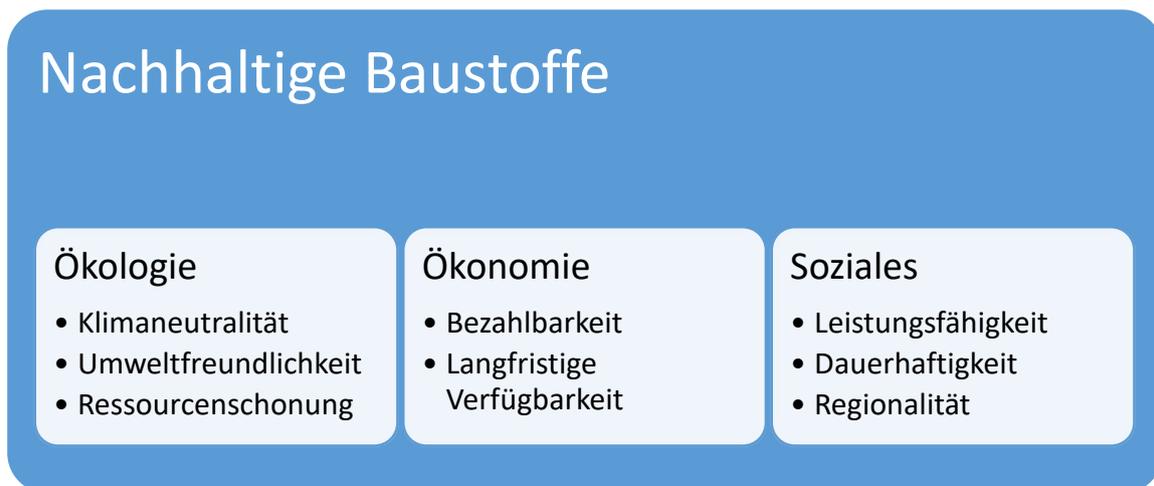


Abbildung 1.: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit mit einigen Aspekten der Baustoffe

Wesentliches Merkmal des Studiengangs sind: Die Integration der Nachhaltigkeit im Studiengang in alle Module, sowie die Verknüpfung von Baustofftechnologie, Bauingenieurwesen und Management.

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 Nachhaltige Baustofftechnologie in der Fassung vom 22.01.2024
- 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 Nachhaltige Baustofftechnologie 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:

- Ein ausgeprägtes **Interesse an Naturwissenschaften und Werkstoffen** haben und dieses Wissen mit den Anwendungen im Bauingenieurwesen kombinieren möchten.
- verstehen möchten, wie Baustoffe funktionieren und mit diesem Wissen **leistungsfähige, klimaneutrale Materialien** entwickeln möchten.
- Wert darauf legen, dass ihre Ergebnisse nicht nur **wirtschaftlich erfolgreich**, sondern auch **ökologisch sinnvoll** sind und die Folgen des Bauens auf die Umwelt minimieren möchten.
- Moderne und traditionelle Baustoffe **widerstandsfähiger und nachhaltiger** machen möchten.
- Rohstoffe nachhaltig einsetzen möchten und das **Recycling** voranbringen möchten.
- Verantwortung für unsere Gesellschaft tragen und zum **nachhaltigen Bauen** beitragen möchten.

2.4 Studienaufbau

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

Der Studiengang vermittelt naturwissenschaftliche Grundlagen, die dazu dienen Baustoffe als Werkstoffe zu verstehen und vermittelt die ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse die nötig sind, um den Einsatz dieser Baustoffe zu verstehen. Hinzu kommen Elemente des Managements, die beispielsweise dazu dienen Entwicklungsprozesse zu steuern, Ökobilanzen zu erstellen und Nachhaltigkeit zu erreichen.

In den ersten Semestern werden die ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Grundlagen in Mathematik, Informatik, Chemie und Mechanik gelegt, daneben gibt es aber bereits mit „Grundlagen NAUM“ eine Einführung in das Nachhaltigkeits- u. Umweltmanagement. In den folgenden Semestern werden die Kenntnisse spezialisiert und neben technologischen Themen wie Funktionsbaustoffe und Dämmung folgen Managementelemente wie Kostenrechnung und Ökobilanzierung. Insgesamt bietet der Studiengang eine Mischung aus ca. 40% Naturwissenschaft, 40% Ingenieurwesen und 20% Management.

Der Studiengang deckt die Cluster Baustofftechnologie, Bauingenieurwesen und Management ab und befähigt somit die Studierenden Materialien zu verstehen, sie anzuwenden und ihre Entwicklung zu managen (siehe Abbildung 2), ein Querschnittscluster schafft Grundlagen und ermöglicht den Studierenden die freie Wahl von Vertiefungsmodulen (Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule).

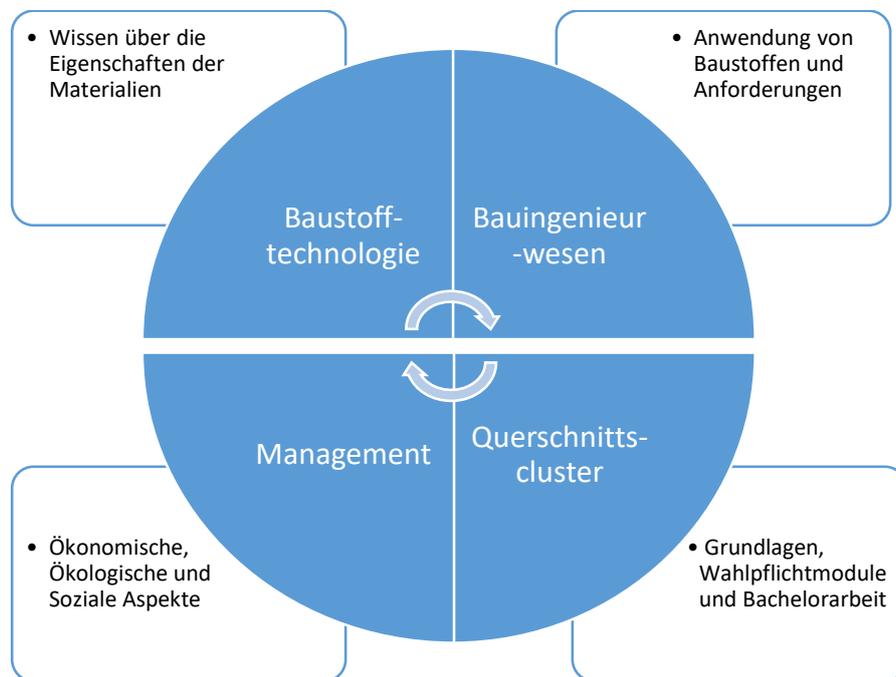


Abbildung 2.: Cluster des Studiengangs

Diese vier Cluster finden sich im Studiengangskonzept, dem Curriculum (siehe Abbildung 3), wieder.

In den ersten 4 Semestern werden die Grundlagen geschaffen, die für das Umsetzen und das erste Mitarbeit in den Betrieben nötig sind, so dass dann im fünften Semester durch ein Praxissemester die Anwendbarkeit von Theorie in der Praxis geübt werden kann. Die Studierenden erhalten die erste Möglichkeit sich durch die Wahl entsprechender Firmen als Praxispartner eigenständig zu entwickeln und das Studierte abzufragen und anzuwenden. Im 6. und 7. Semester werden Wahlpflichtfächer angeboten, die beispielsweise Umweltrecht, Patentwesen oder IT-Management thematisieren, bis der Abschluss durch die Bachelorarbeit erfolgt.

7. Semester	Bachelorarbeit 12 ECTS		Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 4 SWS / 5 ECTS	Versuchsplanung & Entwicklungsprozesse 5 SWS / 5 ECTS	Life Cycle Engineering 4 SWS / 5 ECTS	Innovation Management 2 SWS / 3 ECTS
6. Semester	Baustoffrecycling / Bauteilrecycling 4 SWS / 5 ECTS	Instandsetzung u. Bauwerksanierung 4 SWS / 5 ECTS	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 4 SWS / 5 ECTS	Alternative Bauweisen Sonderbauwerke 4 SWS / 5 ECTS	Nachhaltige Produktentwicklung u. Fertigungstechnologien 4 SWS / 5 ECTS	Praxisprojekt / Anwendungsprojekt 4 SWS / 5 ECTS
5. Semester	Praxissemester 27 ECTS					Wissenschaftliche Methoden 2 SWS / 3 ECTS
4. Semester	Methoden der Strukturuntersuchung 4 SWS / 5 ECTS	Nachhaltige Baustoffe II 4 SWS / 5 ECTS	Funktionsbaustoffe und Dämmung 5 SWS / 5 ECTS	Stahlbau 4 SWS / 5 ECTS	Holzbau und Holzbautechnologie 4 SWS / 5 ECTS	Nachhaltigkeitsmonitoring und Ökobilanzen 4 SWS / 5 ECTS
3. Semester	Baustoffprüfung 5 SWS / 5 ECTS	Nachhaltige Baustoffe I 4 SWS / 5 ECTS	Bauchemie und Additive 4 SWS / 5 ECTS	Massivbau 4 SWS / 5 ECTS	Einführung Geotechnik u. Verkehrstechnologie 4 SWS / 5 ECTS	Nachhaltiges Kostenmanagement und Controlling 4 SWS / 5 ECTS
2. Semester	Mathematik II 5 SWS / 5 ECTS	Umweltchemie & Analytik 4 SWS / 5 ECTS	Mineralogie und Geologie 4 SWS / 5 ECTS	Bauchemie und Baustoffe 5 SWS / 5 ECTS	Bauphysik 5 SWS / 5 ECTS	Baumechanik II 5 SWS / 5 ECTS
1. Semester	Mathematik I 5 SWS / 5 ECTS	Chemie für Ingenieure 4 SWS / 5 ECTS	Digitalisierung im Bauwesen 5 SWS / 5 ECTS	Baukonstruktion 5 SWS / 5 ECTS	Baumechanik I 5 SWS / 5 ECTS	Grundlagen NAUM (ohne Einführungswoche) 4 SWS / 5 ECTS

Abbildung 3.: Studiengangskonzept NBST

(gelb= Baustofftechnologie; grün=Bauingenieurwesen
rot=Management; blau=Querschnittscluster)

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 Baustofftechnologien so auf Ihr künftiges Berufsfeld vorzubereiten, dass Sie innovativ, kreativ und mit Sinn für Umwelt und Wirtschaftlichkeit Baustoffe bereitstellen, die dazu dienen unsere Infrastruktur nachhaltig zu gestalten. 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, Durchhaltevermögen und Teamgeist auszeichnen. Sie übernehmen Verantwortung und besitzen Sozialkompetenz.

3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Die Absolventen des Studiengangs haben

- ein sehr großes technisches Verständnis von den chemischen und physikalischen **Eigenschaften der Baustoffe**
- ein erweitertes Verständnis über **das Bauingenieurwesen**
- eine **ausgeprägte Sichtweise** für **Nachhaltigkeit von Baustoffen und Bauwerken**
- die Fähigkeit neue **Technologien, Modelle** umzusetzen und zu integrieren
- Anwendungskennntnisse in der **Baustoffprüfung** und der **Strukturuntersuchung**
- die Fähigkeit, **Nachhaltigkeit** von Baustoffen zu **bewerten und nachzuweisen**.

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 **Modelle auf praxisnahe Probleme anzuwenden**
- 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 verknüpft um die Studienziele zu erreichen.

3.3 Mögliche Berufsfelder

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

- Produktentwicklung und -pflege
- Technisches Marketing und technische Kundenbetreuung
- Qualitätsmanagement und Produktionskontrolle
- Produktsicherheit und Nachhaltigkeitsmanagement
- Materialwirtschaft

- Patentwesen und Innovationsmanagement
- Technische Leitung von Unternehmen

Berufliche Tätigkeitsschwerpunkte der Absolventen werden in den folgenden Bereichen eröffnet:

- Baustoffhersteller, Baustoffindustrie
- Bauunternehmen mit eigener Produktentwicklung
- Chemische Industrie und Bauchemie
- Unternehmen in der Recyclingbranche
- Verbände und Organisationen
- Forschung und Materialprüfung
- 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 Nachhaltige Baustofftechnologie beschränkt. Sollte das Modul auch für andere Studiengänge verwendbar sein, wird dies gesondert angegeben.

4.2 1. Semester

4.2.1 Ingenieurmathematik

Ingenieurmathematik						
Modulbezeichnung	Ingenieurmathematik			Modulnummer	1.1	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Marvin Müller</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 Modules 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 / Voraussetzungen 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>

4.2.2 Chemie für Ingenieure

Chemie für Ingenieure						
Modulbezeichnung	Chemie für Ingenieure			Modulnummer	1.2	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Oliver Blask</u>					
Lehrsprache	Deutsch / Englisch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Wintersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Chemie für Ingenieure					
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	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	58		67	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	Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Prinzipien der Chemie und der Umsetzung von Stoffen zu erläutern. Sie können aus der Stoffzusammensetzung auf die Art der chemischen Bindung schließen und makroskopische Eigenschaften abschätzen. Sie können zwischen anorganisch-chemischen Verbindungen und organisch-chemischen Verbindungen unterscheiden und kennen die wichtigen Klassen dieser Verbindungen.					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemein-chemische Grundlagen • Atombau und Periodensystem der Elemente • Chemische Bindung • Chemische Reaktionen • Anorganisch chemische Verbindungen • Grundlagen organische chemischer Verbindungen 					
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.• Fallert-Müller, A.: „Pocket Guide Chemie“, 1. Aufl., Springer, Berlin, 2019. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
------------------	--

4.2.3 Digitalisierung im Bauwesen

Digitalisierung im Bauwesen						
Modulbezeichnung	Digitalisierung im Bauwesen			Modulnummer	1.3	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Jana Sue Bochert</u>					
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 Modules 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	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.					

	<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>

4.2.4 Baukonstruktion

Baukonstruktion						
Modulbezeichnung	Baukonstruktion			Modulnummer	1.4	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Andreas Haese</u>					
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 Baumechanik

Baumechanik						
Modulbezeichnung	Baumechanik			Modulnummer	1.5	
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 Modules 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, drauf 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 					

	<ul style="list-style-type: none">• Gleichgewicht an Baukörpern• Schnittprinzip• Schwerpunktberechnung• Auflagereaktionen 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 issees nicht! Springer Vieweg, 2019• Vorlesungsskripte <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.2.6 Grundlagen Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement

Grundlagen Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement						
Modulbezeichnung	Grundlagen Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement			Modulnummer	1.6	
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					
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung					
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.					
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					
Lernziele 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	<p>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:</p> <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 weitere internationale Rahmen • Stakeholder und Shareholderkonzept (Fokus Anteilseigner, Kapitalgeber, Kunden, Wettbewerb, Lieferanten, etc.) • Unternehmerische Handlungsfelder im Überblick (Klima, Arbeitssicherheit, Diversität, Menschenrechte, etc.) • Überblick über Aufbau, Strategien, und Erfolg des nachhaltigen Unternehmertums und dessen Beitrag zur Adressierung der Handlungsfelder 					

	<ul style="list-style-type: none"> • 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. Sustainable Development Goals [online]. [Zugriff am: 14.01.2021]. Verfügbar unter: https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs • DIN ISO 26000: Leitfaden zur gesellschaftlichen Verantwortung (ISO 26000:2010). • 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. Stakeholder theory: the state of the art. 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.) The Global Risk Report 2021. 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., Dmytriyev, S. (2017): Corporate Social Responsibility and Stakeholder- Theory: Learning From Each Other. siehe: https://symphonya.unicusano.it/article/viewFile/2017.1.02freeman.dmytriyev/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). The fourth wave, sustainability and change. 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): Green and Competitive: Ending the Stalemate. siehe: https://hbr.org/1995/09/green-and-competitive-ending-the-stalemate. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

4.3 2. Semester

4.3.1 Ingenieurmathematik II

Ingenieurmathematik II						
Modulbezeichnung	Ingenieurmathematik II			Modulnummer	1.7	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Marvin Müller</u>					
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 Modules 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 Aufgabestellungen 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 erweiterte 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 Umweltchemie und Analytik

Umweltchemie und Analytik			
Modulbezeichnung	Umweltchemie und Analytik	Modulnummer	1.8
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N. / <u>Oliver Blask</u>		
Lehrsprache	Deutsch / Englisch		
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach		
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls	Umweltchemie und Analytik		
Lehr- und Lernmethoden des Moduls	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Voraussetzungen für die Teilnahme laut SPO	Keine		

Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreicher Besuch des Moduls Chemie für Ingenieure					
Verwendbarkeit des Modules 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	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	Die Studierenden kennen wichtige Schadstoffe, deren Quellen und deren Wirkung in der Umwelt. Sie kennen die wichtigsten Nachweismethoden für Schadstoffen in Luft, Böden und Gewässern und können die Konzentrationen von Schadstoffen bewerten. Sie kennen die wichtigsten Strategien zur Vermeidung oder Beseitigung dieser Schadstoffe.					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Wichtige Schadstoffe in Luft und Wasser und deren mögliche Quellen • Wirkung wichtiger Schadstoffe auf Mensch und Umwelt • Analytische Nachweismethoden wichtiger Schadstoffe in Luft und Wasser (Methoden der qualitativen und instrumentellen Analytik) • Bewertungsmethoden für die Konzentration von Schadstoffen (Grenzwerte, NIK-Werte, MAK-Werte etc.) • Vermeidungsstrategien, Filter- und Neutralisationstechniken. 					
Hinweis						
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzweil, P.: "Chemie: Grundlagen, technische Anwendungen, Rohstoffe, Analytik und Experimente", 12. Aufl., Springer Verlag, Wiesbaden 2023. • Küster, F. Thiel A.: „Analytik: Daten, Formeln, Übungsaufgaben“, 110. Aufl., De Gruyter, Berlin, 2023. • Hopp, V.: „Chemische Kreisläufe in der Natur“, 2. Aufl., Springer, Wiesbaden, 2018. • Barth, H.: „Toxikologie für Einsteiger“, 1. Aufl., Springer, Wiesbaden, 2022. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>					

4.3.3 Mineralogie und Geologie

Mineralogie und Geologie			
Modulbezeichnung	Mineralogie und Geologie	Modulnummer	1.9
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	N.N. / <u>Oliver Blask</u>		
Lehrsprache	Deutsch / Englisch		
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach		

Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Mineralogie und Geologie					
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
	4	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>Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden den Aufbau der Erde, die globale Tektonik und die Gesteins und Bodenbildung über Magnetismus, Verwitterung und Sedimentation wiedergeben. Sie sind in der Lage einzuschätzen wo sich Lagerstätten wichtiger Rohstoffe befinden.</p> <p>Sie können die Eigenschaften anorganischer Materialien auf Basis ihres Kristallsystems abschätzen und wie sich Kristallfehler in realer Kristallen und Mischkristalle auf die Eigenschaften auswirken. Sie kennen wichtige anorganisch-nichtmetallische Rohstoffe und den Aufbau keramischer Werkstoffe, Glas und feuerfester Materialien.</p>					
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Erde, globale Tektonik, Magmatismus • Gesteins- und Bodenbildung auf dem Festland • Abtragung, Transport und Ablagerung, Diagenese • Kristallographie: Kristallsysteme, Kristallchemie, Mischkristalle • Anorganisch-nichtmetallische Rohstoffe • Keramische Werkstoffe, Glas, Feuerfest-Materialien 					
Hinweis						
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bahlburg, H.: „Grundlagen der Geologie“, 5. Aufl., Springer, Berlin, 2017. • Götze, J.: „Einführung in die angewandte Mineralogie“, 1. Aufl., Springer, Berlin, 2017. <p>Weitere relevante Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>					

4.3.4 Bauchemie und Baustoffe

Bauchemie und Baustoffe						
Modulbezeichnung	Bauchemie und Baustoffe			Modulnummer	1.10	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Oliver Blask</u>					
Lehrsprache	Deutsch / Englisch					
Art der Lehrveranstaltung	Pflichtfach					
Dauer des Moduls / Häufigkeit des Angebots des Moduls	1 Semester Sommersemester					
Lehrveranstaltungen des Moduls	Bauchemie und 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	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, 90 Minuten Leistungsnachweis					
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 • Struktur, Rohstoffe und Herstellung der Baustoffe: Aggregatzustände, Mikrostruktur, Grundbausteine und Bindungsarten von Werkstoffen, Rohstoffe und Herstellung ausgewählter anorganischer, metallischer und organischer Baustoffe mit Bezug zur Ökobilanz • Mechanische, Physikalische und chemische Eigenschaften der Baustoffe: Zusammenhang zwischen Werkstoffstruktur und Baustoffkennwerten, Verformungsverhalten unter Einwirkung einer äußeren Last, Temperatur- oder Feuchteinfluss, Transporteigenschaften von Baustoffen (Leitfähigkeit und Diffusionswiderstand), Dauerhaftigkeit von Baustoffen: Korrosionsbeständigkeit, Brennbarkeit und Feuerwiderstand • Recycling von Baustoffen und Verwendung von Recyclingmaterialien 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikumsversuche: Analyse von Wasser auf betonangreifende Stoffe, Korrosionsverhalten und -schutz von Metallen
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>

4.3.5 Bauphysik / Energieeffizienz

Bauphysik / Energieeffizienz						
Modulbezeichnung	Bauphysik / Energieeffizienz			Modulnummer	1.11	
Dozent/in / Modulverantwortliche/r	<u>Oliver Blask</u> , Petra Goschenhofer					
Lehrsprache	Deutsch / Englisch					
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 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.					
Gesamtarbeitsaufwand und seine Zusammensetzung	SWS	ECTS	Präsenzzeit	WBT-Aufwand	Selbststudium	Gesamtaufwand
	3	4	35		90	125
Art der Prüfung / Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Leistungsnachweis Bei dem Leistungsnachweis (LN) handelt es sich alternativ um eine Projektarbeit (Proj), um eine mündliche Prüfung (mdIP) 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 ○ Luftdichtigkeitsmessung (blower door test) und Thermographie ○ 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>

4.3.6 Baumechanik II

Baumechanik			
Modulbezeichnung	Baumechanik II	Modulnummer	1.12
Dozent/in/ Modulverantwortliche/r	<u>Jana Sue Bochert</u>		
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 skizziert. 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>
------------------	---