



**Westfälische
Hochschule**

Modulhandbuch der Wahlpflichtmodule Modulbeschreibungen der Flexmodule

Technisches Facility Management (B.Sc.)

Technische Gebäudeausrüstung (B.Eng.)

Umweltingenieurwissenschaften (B.Eng.)

im Fachbereich Maschinenbau, Umwelt-
und Gebäudetechnik

Lehrereinheit Umwelt- und Gebäudetechnik

der
Westfälischen Hochschule
Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen

Stand: Sommersemester 2024

Inhalt Wahlpflichtmodule

Technische Gebäudeausrüstung, Umweltingenieurwissenschaften, Technisches Facility Management

Vorwort.....	4
Lehrformate im Studium.....	5
Gesamtübersicht der Wahlpflichtmodule	6
Gesamtübersicht der Modulbeschreibungen der Flexmodule.....	6
Bauakustik (BAK)	7
Bodenschutz (BOS)	8
Business Development For Entrepreneurship (BDE)	9
Einführung in Computer-orientierte Berechnungen (COB).....	10
Energieeffizienz im Bauwesen (EIB)	12
Gastechnik (GAT)	13
Geografische Informationssysteme (GIS)	14
Lärmschutz (LÄS)	15
Luftreinhaltung (LRH).....	17
Mathematik 3 (MA3)	18
Mechanik 2 (ME2).....	20
Nachhaltigkeitsauditierung im Gebäudebetrieb (NAG).....	21
Nachhaltige Infrastruktur	23
Projektierung gebäudetechnischer Anlagen (PGA).....	24
Projektierung von Sanitär- und Heizungsanlagen.....	25
Prozess- und Anlagensimulation (PAS).....	27
Unternehmensführung (UNF)	28
Wärmepumpen und Kältetechnik (WPK).....	29
Flexmodul Excel-lente Klimatechnik (FEK).....	31
Flexmodul Englisch (FME).....	32
Flexmodul Lerntaining Physik (FML).....	33
Flex-Modul Mathematik 1 (MA1)	34

Flex-Modul Mathematik 2, (MA2)	36
Flexmodul Mathematik mit Python	38
Flexmodul Schreibwerkstatt - wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren.....	39

Liebe Studierende,

Die Beschreibung der Wahlpflichtmodule soll Ihnen helfen, sich schnell und verbindlich eine Vorstellung über die Inhalte Ihres Studiums zu verschaffen.

In der Tabelle „Gesamtübersicht der Wahlpflichtmodule“ ist ersichtlich, welches Modul in welchem Studiengang gewählt werden kann.

- **Technisches Facility Management** (TFM)
- **Technische Gebäudeausrüstung** (TGA)
- **Umweltingenieurwissenschaften** (UIW)

Darüber hinaus sind in diesem Modulhandbuch auch die Beschreibungen der Flexmodule für den 7-semesterigen Studiengang enthalten.

Die Gliederung der Modulbeschreibungen zeigt an, wann und von wem die Module gehalten werden und welche Voraussetzungen für die Teilnahme und die Vergabe von ECTS-Credits notwendig sind.

Die Modulinhalte werden stichpunktartig aufgelistet und beschrieben. Zusätzlich geben die Lernergebnisse an, welche fachlichen und personalen Kompetenzen Sie im jeweiligen Modul erwerben.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und viel Erfolg bei Ihrem Studium an der Westfälischen Hochschule in der Lehrinheit Umwelt- und Gebäudetechnik.

Ihre Dozentinnen*Dozenten

der Lehrinheit Umwelt- und Gebäudetechnik

Lehrformate im Studium

Die Lerninhalte im Studium werden je nach Fach- und Kompetenzentwicklung in unterschiedlichen Formaten angeboten.

Nachfolgend werden die vier meistgenutzten Formate kurz erläutert. Darüber hinaus gibt es noch einige weitere Formate wie beispielsweise „flipped class room“ Konzepte, die meist mit Onlinemedien einhergehen.

Vorlesung

In der Vorlesung werden die Lerninhalte im Wesentlichen vom Dozenten / der Dozentin zusammenhängend vorgetragen. Hierbei kommen meist unterstützende Medien zum Einsatz. (Tafel, Beamer, Visualiser oder Smart Board). Vorlesungen können auch für großen Gruppen gehalten werden.

Übung

Die Übungen unterstützen die Vorlesungen und werden vom Professor / der Professorin und Mitarbeitern / Mitarbeiterinnen gehalten. Hier werden praxisbezogene Aufgaben gelöst. Dies erfolgt entweder durch „Vorrechnen“ oder durch die Bearbeitung durch die Studierenden (einzeln und in Gruppen).

In Kombination mit blended learning Konzepten erfolgt die Bearbeitung der Aufgaben vor der eigentlichen Übung. Hier werden dann lediglich Fragen geklärt und Lösungskonzepte besprochen.

Die Übungsgruppen bestehen höchstens aus 20 Studierenden.

Praktikum

Praktika sollen das gelernte Wissen an praktischen Beispielen vertiefen. Hierzu werden Versuche oder Aufgaben in kleinen Gruppen selbständig bearbeitet. Die Laborverantwortlichen geben bei Bedarf Hilfestellung. Im Bereich der Ingenieurwissenschaften sind dies oftmals Experimente, die neben den Fachinhalten auch den Umgang mit Messtechnik und gängiger Auswertesoftware vermitteln. Daneben gibt es jedoch auch Softwarepraktika, bei denen Expertenprogramme zum Einsatz kommen. Hierfür hat die Lehrereinheit Umwelt- und Gebäudetechnik mehrere PC-Pools (z. B. Angewandte Informatik, CAD oder GIS).

Die Praktikumsgruppen bestehen höchstens aus acht Studierenden.

Gesamtübersicht der Wahlpflichtmodule

Gesamtübersicht der Modulbeschreibungen der Flexmodule

Wahlpflichtmodule	Dozent*Dozentin	TFM	TGA	UIW
Bauakustik (BAK)	Braasch	•	•	
Bodenschutz (BOS)	Tekle-Röttering		•	•
Business Development For Entrepreneurship (BDE)	Kriegesmann	•	•	•
Einführung in Computer-orientierte Berechnungen COB	Becker			
Energieeffizienz im Bauwesen (EIB)	Braasch	•	•	
Gastechnik (GAT)	Queens/Kückelhaus		•	•
Geografische Informationssysteme (GIS)	Gutberlet	•	•	•
Lärmschutz (LÄS)	N.N./Fieberg		•	•
Luftreinhaltung (LRH)	Möller/Thomzik			•
Mathematik 3 (MA 3)	Becker	•	•	•
Mechanik 2 (ME2)	Braasch		•	
Nachhaltige Infrastruktur (NIS)	Thomzik Ulutas			
Nachhaltigkeitsauditierung im Gebäudebetrieb (NAG)	NN/Thomzik	•		
Nutzer- und Betreibergerechtes Bauen (NBB)				
Projektierung gebäudetechnischer Anlagen (PGA)	Kückelhaus	•	•	
Projektierung von Sanitär- und Heizungsanlagen (PSH)	Lange/Plura		•	
Prozess- und Anlagensimulation (PAS)	Teermann	•	•	•
Unternehmensführung (UNF)	Thomzik		•	•
Wärmepumpen und Kältetechnik (WPK) ab SoSe 2024	Plura		•	
Modulbeschreibungen der Flexmodule				
Flexmodul Lerntraining Physik	Habermehl			
Flexmodul Mathematik 1	Becker	•	•	•
Flexmodul Mathematik 2	Becker	•	•	•
Flexmodul Mathematik mit Phyton	Becker	•	•	•
Flexmodul Mathematik Teilmodul - Differentiation und numerisch	Teermann	•	•	•
Integration zur Anwendung in der Thermodynamik		•	•	•
Schreibwerkstatt-wiss. Schreiben und Präsentieren	Hellerforth	•	•	•
Flex-Modul Sprechkurs Englisch	Becker	•	•	•
Flexmodul Englisch (FME)	Iking	•	•	•
Flexmodul Excel-lente Klimatechnik (Abkürzung FEK),	Fieberg	•	•	•

"Module, die den Anforderungen von §8 Abs. 7 entsprechen, werden auf Antrag als Wahlpflichtmodul anerkannt".

Quelle: Prüfungsordnung

Bauakustik (BAK)					
Kennnummer BW1	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 4./5.	Häufigkeit des Angebots WiSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung/Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Stud.	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Fachkompetenz (FK): Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen der Schallausbreitung kennen, die in den Schwerpunktthemen: Raumakustik, Schallschutz und Außenlärm behandelt werden. Sie können die technischen Regelwerke verwenden. Studierenden können Fehler in der Gebäudehülle analysieren und beurteilen. Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden arbeiten in Gruppen und müssen gemeinsam mit modernen Messgeräten (z.B. akustische Kamera) Fehlerquellen finden.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP) <ul style="list-style-type: none"> • Menschliches Hören • Grundlagen der Schallausbreitung • Raumakustik • Luftschallschutz • Trittschallschutz • Installationen in Gebäuden • Messtechnik Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) <ul style="list-style-type: none"> • Lärm hat Einfluss auf das tägliche Leben bis hin zu Gesundheitsbeeinträchtigung 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen Beherrschung des dekadischen Logarithmusses				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, sowie bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Das Modul stellt eine Erweiterung des Wissens um die Gebäudehülle dar. Es kann als Einstieg in die technische Akustik verwendet werden.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Timm Braasch				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Fischer et al.: Lehrbuch der Bauphysik • Lohmeyer et al.: Praktische Bauphysik 				

Bodenschutz (BOS)					
Kennnummer BW2	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 4.	Häufigkeit des Angebots SoSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): In der Veranstaltung erlernen die Studierenden die grundlegenden Begriffe der Bodenklassifizierung (Bodenprofile, Bodenhorizonte), der Bodenentstehung aus dem Gesteinsuntergrund und der Bodenentwicklung. Sie beherrschen verschiedene Maßnahmen und Verfahren zum Schutz des Bodens vor schädlichen Veränderungen (Verlust von Bodenfunktionen) und treffen begründete Entscheidungen für Behandlungsstrategien u.a. vor dem Hintergrund der gesetzlichen Grundlagen wie Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) und der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden erwerben Kompetenzen zur Problemlösung verschiedener Anwendungsfälle und die Fähigkeit Arbeitsergebnisse selbstständig aufzubereiten, zu kommunizieren und zu vertreten.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundbegriffe der Bodenkunde • Historische Entwicklung des Bodenschutzes • Rechtliche Grundlagen • Schutzwürdigkeit von Böden und Gefährdungspotential • Bodenanalyse • Maßnahmen des Bodenschutzes (Sanierungsmaßnahmen) <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einschätzung und Bewertung von Risiken • Lesen und Versehen von Rechtsverordnungen • Präsentation von Messergebnissen 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung (mit Labor)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt.				
10	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Dr. Agnes Tekle-Röttering				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begleitende Unterlagen zur Vorlesung und Übung in <i>Moodle</i> • Scheffer, Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde. • Blume, Horn, Thiele-Bruhn: Handbuch des Bodenschutzes • Hugo, Koch, Lindemann, Robrecht: Altlastensanierung und Bodenkunde 				

Business Development For Entrepreneurship (BDE)					
Kennnummer BW3	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 5.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: 15 Praktika: 8 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutput/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge des Innovierens und können eigenständig Geschäftsmodelle entwickeln sowie auf deren Umsetzbarkeit mit Hilfe von Methoden einschätzen.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden organisieren sich selbst. Sie können im Team (Produkt)Ideen diskutieren sowie präsentieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovation Begrifflichkeit und Abgrenzung • Verlaufsmodelle und Phasen von Innovationen • Angewandte Kreativmethoden • Business Model Canvas <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) Projektplanung, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Aktive Teilnahme am Praktikum ist Pflicht und Voraussetzung für die Präsentation				
6	Prüfungsformen Präsentation (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Präsentation (Note) Aktive Teilnahme am Praktikum (PN)				
8	Verwendung des Moduls: Alle STG				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. Bernd Kriegesmann				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktikum in Moodle 				

Einführung in Computer-orientierte Berechnungen (COB)					
Kennnummer BW4	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester ab 3. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungen typischer ingenieurmathematischer Aufgaben numerisch oder mittels verfügbaren Online Tools zu berechnen. • einfache Differentialgleichungen numerisch zu lösen und die Ergebnisse zu visualisieren • numerische Integrationen durchzuführen <p>PK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • mittels Online-Werkzeugen mathematische Lösungen zu ermitteln bzw. zu verifizieren. • numerische Lösungen im Gesamtkontext zu hinterfragen und zu bewerten. • numerische Lösungen als Alternative zu analytischen Lösungen zu sehen. 				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integration, numerisches Gleichungslösen und Lösen von Gleichungssystemen mit dem Taschenrechner • Lösungen von Gleichungen, Fixpunktiterationen sowie explizite Integration einfacher Differentialgleichungen mittels eines Tabellenkalkulationsprogramms • Numerische Integration & numerische Ableitungen • Newton-Raphson Iterationsverfahren • Numerische Lösung und Visualisierung einfacher gewöhnlicher Differentialgleichungen mittels Python • Nutzung von Web/Online-Tools • Kurzeinführung in die Objekt-orientierte Programmierung (OOP) <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation der numerischen Mathematik im Hinblick auf ihre praktische Anwendung im MINT-Kontext • Handhabung von Online-Werkzeugen, Taschenrechner & Tabellenkalkulationsprogramm • Kenntnisse zu diversen Differentialgleichungen (Mechanik, Wärmelehre, Wachstumsprozesse) 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Interesse an numerischer Mathematik				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): In den Bachelor-Studiengängen TGA, UIW, TFM
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. Christian Becker
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Handbücher / Hilfefunktion Tabellenkalkulation & Taschenrechner • Numerische Mathematik. Eine beispielorientierte Einführung. M. Knorrenschild. Hanser Verlag

Energieeffizienz im Bauwesen (EIB)					
Kennnummer BW5	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 5./6.	Häufigkeit des Angebots SoSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminaristisch (4 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Fachkompetenz (FK): Die Studierenden verstehen die energetische Bilanzierung von Bestands-Wohngebäuden samt Erstellung von Modernisierungsempfehlungen. Des Weiteren gehen sie kritisch mit der Energieeinsparverordnung (EnEV) und verknüpfter Normen und Richtlinien um. Personale Kompetenz (PK): Die Bearbeitung eines Praxisbeispiels erfolgt in Gruppen und fördert die Teamarbeit. Die Erlangung von wichtigen Eingangswerten für die Projektarbeit außerhalb der Hochschule fördert die Selbstständigkeit.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP) <ul style="list-style-type: none"> Bestandsaufnahme und Dokumentation des Gebäudes, der Baukonstruktion und der technischen Anlagen Beurteilung der Gebäudehülle (auch: Einführung in die Thermografie) Beurteilung von Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen Beurteilung von Lüftungs- und Klimaanlage Erbringung der Nachweise (Energieausweis) Grundlagen der Beurteilung von Modernisierungsempfehlungen (samt iSFP) Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) <ul style="list-style-type: none"> Generalistische Betrachtung von Gebäuden 				
4	Lehrformen Seminaristische Veranstaltung mit großen Teilen am Computer				
5	Teilnahmevoraussetzungen Bauphysik				
6	Prüfungsformen Projektarbeit (Praxisbeispiel) Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Ein Ergebnis des Moduls ist die Erstellung von Energieausweisen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Timm Braasch				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> Es wird eine marktübliche Software zur Erstellung von Energieausweisen verwendet. Internetseiten der BAFA, der dena und der kfw Lohmeyer et al.: Praktische Bauphysik 				

Gastechnik (GAT)					
Kennnummer BW6	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 5.	Häufigkeit des Angebots WiSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Seminar: 12 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Gasnetze sowie die erforderlichen Komponenten und den Aufbau von Gasnetzen. Sie können Anlagen für gegebene Auslegungszustände dimensionieren und anhand von vorgegebenen Kriterien (Regelwerke) bewerten. Sie können Rohrleitungsnetze und Komponenten planen und die Anforderungen benennen.</p> <p>PK: Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um praktische Planungen durchzuführen. Sie erwerben personale Kompetenzen zu Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung und wenden sie an.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Einführung in die Gastechnik • Rechtliche und physikalische Grundlagen, Normen und Richtlinien • Grundlagen der Gasdruckregelung (GDRM) und Odorierung • Planung und Errichtung einer Gasdruckregelanlage • Gasdruckregelanlagen: Betrieb und Instandhaltung • Projektierung einer GDRM • Projektierung einer Netzerweiterung • Hausanschlüsse: Planung, Errichtung, Betrieb und Instandhaltung • TRGI: Inhalt und Aufbau • Projektierung einer Gasinstallationsanlage im Gebäude <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Protokollführung, Verwendung von Formblättern, Lesen und Umsetzen von Regelwerken, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen</p>				
4	Lehrformen Vorlesung und Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Projektarbeit und Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Anwendung vergleichbarer Methoden und Prozeduren im Modul Heizungstechnik im selben Studiengang.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Dipl.-Ing. Queens, Prof. Dr.-Ing. Kückelhaus				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik • DVGW Regelwerk, TRGI und Unterlagen zur Vorlesung 				

Geografische Informationssysteme (GIS)					
Kennnummer BW7	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 4. od. 5.	Häufigkeit des Angebots Sommer- Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar (1 SWS) b) Praktikum (3 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Seminar 20 Studierende Praktikum 8 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Anhand von Aufgaben wird der Umgang mit dem Geografischen Informationssystem ArcGIS am Computer erlernt. Die erworbenen Fertigkeiten sollen dann in eigenständiger Projektarbeit vertieft und in adäquater Darstellung präsentiert werden.				
3	Inhalte Ein Geografisches Informationssystem (GIS) ist ein Informationssystem mit den raumbezogenen Daten (Geodaten) digital erfasst und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert, sowie alphanumerisch und grafisch präsentiert werden. Es vereint eine Datenbank und die zur Bearbeitung und Darstellung dieser Daten nützlichen Methoden. GI-Systeme liefern Informationen über die Position und geometrische Ausprägung (Geometrie), nachbarschaftliche Beziehungen (Topologie), grafische Ausprägung (Präsentation) und thematische Eigenschaften (Sachdaten). Dadurch entsteht im GIS mittels der Geodaten ein Modell der realen Welt.				
4	Lehrformen Seminar, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Präsentation mit Ausarbeitung (formativ, benotet), Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Präsentation, Ausarbeitung und Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Daniela Gutberlet				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu Vorlesung und Seminar in <i>moodle</i>; • GI Geoinformatik GmbH (Hrsg.): Handbuch für ArcGIS for Desktop Basic & Standard; • Online Hilfe oder im Programm implementierte ArcGIS Hilfe. 				

Lärmschutz (LÄS)					
Kennnummer BW8	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 5.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Lärmentstehung durch unterschiedliche Lärmquellen. Sie lernen die Einflussfaktoren auf die jeweilige Schallausbreitung kennen und können den Einfluss auf die menschliche Gesundheit abschätzen. Sie sind in der Lage, Schlussfolgerungen bezüglich der unterschiedlichen Wirkung potenzieller Maßnahmen zu ziehen.</p> <p>Die Studierenden können die Maßnahmenkonzepte zur Verringerung der Lärmemissionen von Punktquellen und die dadurch erzielte Auswirkung auf die Gesamt-Lärmbelastung eines Gebietes einordnen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen der individuellen Wahrnehmung von Lärmbelastung und der durch Messung physikalischer Faktoren ermittelten Lärmlast.</p> <p>PK: Die Studierenden befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur (physikalische und mathematische Zusammenhänge). Sie sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und vergleichend zu erkennen, welche Auswirkungen unterschiedliche Maßnahmen zur Lärmverringerung aufweisen. Die Studierenden arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Schallschutzes • Grenz- und Orientierungswerte • Berechnung von Emissions- und Immissionspegeln, Lärmkontingentierung • Maßnahmen zur Pegelminderung, Darstellung von Schallpegeln, EU-Umgebungslärmrichtlinie <p>• Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <p>Zusammenwirken von verschiedenen Einflussfaktoren, Analyse von Lärmsituationen an Hand von Fallbeispielen, Beurteilung von Lärminderungsmaßnahmen hinsichtlich Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Prüfung (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Vertiefung der Akustikkenntnisse für Bachelorstudiengang TGA				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Dr. Thomas Möller				

11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="300 152 1326 215">• Popp, C. et al. (2016): Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung – Handbuch Vorsorge, Sanierung, Ausführung. Bonn: Kirschbaum.<li data-bbox="300 219 1337 309">• Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union (2002): Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.
----	--

Luftreinhaltung (LRH)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BW9	150 h	5 ECTS	3./4.	WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 10 Studierende
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Fachkompetenz (FK): Die Studierende sollen die Luftverunreinigungen und den Aufbau der Atmosphäre und die Folgen der Luftverunreinigung verstehen. Die Emissions-, Immissions- und Transmissionsprozesse sollen verstanden werden. Die rechtlichen Rahmenbedingungen (Immissionsschutzrecht und Genehmigungsverfahren) als Voraussetzung für Handlungsoptionen können zugeordnet werden. Die Kenntnis und das Verständnis der Abluftuntersuchung (Sensorik und Analytik) als Voraussetzung für die Auswahl der Verfahren zur Luftreinhaltung werden vermittelt. Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden erwerben Kompetenzen zur Problemlösung verschiedener Anwendungsfälle und die Fähigkeit Arbeitsergebnisse selbstständig aufzubereiten, zu kommunizieren und zu vertreten.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundbegriffe des Immissionsschutzes • Stoffliche (chemisch/ physikalische) Zustandsgrößen der Atmosphäre (nah /fern) • Rechtliche Grundlagen • Verfahren der Abgas- und Abluftbehandlung Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): <ul style="list-style-type: none"> • Einschätzung und Bewertung von Risiken • Lesen und Versehen von Rechtsverordnungen • Präsentation von Messergebnissen 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt.				
10	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Dr.-Ing. Thomas Möller, Prof. Dr. Markus Thomzik				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Begleitende Unterlagen zur Vorlesung und Übung in <i>moodle</i> • Baumbach, G. (2005): Luftreinhaltung. Berlin: Springer-Verlag • Betriebsanleitungen zu den technischen Anlagen 				

Mathematik 3 (MA3)					
Kennnummer BW11	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester ≥ 3.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 WS) b) Übung (1 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben Kenntnisse über fortgeschrittene Konzepte und Strukturen der Mathematik für Ingenieurwissenschaften. Sie können dynamische und multikausale Fragestellungen mathematisch adäquat modellieren und einer Lösung zuführen. PK: Die Fähigkeit, für komplexe zeitliche oder multikausale Zusammenhänge Analogien zu (mathematisch) abstrakten Konzepten zu entwickeln und sie so einer analytischen Betrachtung und Untersuchung zugänglich zu machen. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Überlegungen, Beschreibungen und Lösungen korrekt darzustellen und inhaltlich zwingend zu begründen.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche Differentialgleichungen (Grundbegriffe, Anfangswert- und Randwertprobleme, Differentialgleichungen erster Ordnung, lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung, Anwendungen), • Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen (Partielle Ableitungen, Differenzierbarkeit, vollständiges Differential, Bestimmung von Extremwerten, Anwendungen) • Integration von Funktionen mit mehreren Veränderlichen (Mehrfachintegrale, Transformation zwischen verschiedenen Koordinatensystemen, Transformation von Integralen in verschiedene Koordinatensystemen, Anwendungen) Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Wissen um die grundsätzliche Bedeutung von Abstraktionen zur Problemerkennung und -beschreibung. Die Fähigkeit, die Leistungsfähigkeit von formalen Vorgehensweisen zur einheitlichen und effizienten Bearbeitung von verschiedenartigen Problemstellungen einsetzen zu können.				
4	Lehrformen Vorlesung, Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Mathematik 3 für TGA, Mathematik 3 für UT, Mathematik 3 für TFM				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Christian Becker				

11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none">• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Springer Vieweg Verlag,• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Springer Vieweg Verlag,• Dürrschnabel, Klaus: Mathematik für Ingenieure. Eine Einführung mit Anwendungs- und Alltagsbeispielen. Springer Vieweg Verlag.
----	--

Mechanik 2 (ME2)					
Kennnummer BW12	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 5./6.	Häufigkeit des Angebots Nach Bedarf	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden kennen Tragwerke wie Fachwerke und allgemeine Stabwerke. Sie können Auflager und Zustandslinien zeichnen. Sie sind in der Lage Träger und Stützen zu dimensionieren. Sie verstehen den Ebenen Spannungs- und Verzerrungszustand.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden lernen in den Übungen in Gruppen zu arbeiten. Sie lernen aus verschiedenen Berechnungsmöglichkeiten, Lösungswege zu wählen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statische bestimmte Tragwerke (allgemein, Fachwerke) • Festigkeitslehre • Einfache statisch überbestimmte Rechnungen • Materialgesetze <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)</p> <ul style="list-style-type: none"> • -Bedeutung von mathematischen Formeln und deren Interpretation, SI-Einheiten 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, eLearning-Elemente				
5	Teilnahmevoraussetzungen Mechanik				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Das Modul ist eine Erweiterung des Moduls Mechanik für interessierte Studierende.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Timm Braasch				
11	Sonstige Informationen / Literatur b <ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schröder, Wall: „Technische Mechanik 1+2“, Springer-Verlag 				

Nachhaltigkeitsauditierung im Gebäudebetrieb (NAG)					
Kennnummer BW13	Workload 160 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 5.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) c) Praktikum/ Projekt (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung und Praktikum: max. 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Nachhaltigkeit als Megatrend der heutigen Gesellschaft hat auch eine wachsende Bedeutung im FM. Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundbegriffe der Nachhaltigkeit (eines Gebäudes und Gebäudebetriebes) nennen • und bewerten, • die Bedeutung des Facility Managements für die Nachhaltigkeit ableiten, • die gängigen Systeme zur Messung der Nachhaltigkeit im Bestand und im Betrieb • unterscheiden und bewerten, • das System der Nachhaltigkeitszertifizierung GEFMA 160 auf ein konkretes Immobilienprojekt anwenden. <p>PK: Die Studierenden können das Gelernte situationsbezogen (d.h. auf ein Objekt, ein Portfolio) übertragen. Daneben können Sie Kontakt zu Ansprechpartnern außerhalb der Hochschule aufnehmen, können den externen Ansprechpartnern die Inhalte des Nachhaltigkeitsprojektes erklären und den Nutzen verdeutlichen. Daneben erwerben Sie die Kompetenzen Arbeitsergebnisse selbstständig aufzubereiten u. diese zu präsentieren.</p>				
3	<p>Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Nachhaltigkeit (im Gebäudebetrieb) • Nachhaltigkeitszertifikate LEED, BREEM, DGNB, GEFMA 160 • Branchen-Spezifika der Nachhaltigkeit im Facility Management • Anforderungen an das Nachhaltigkeitszertifikat nach GEFMA 160 <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Nach erfolgreichem Modul- und Studienabschluss und Nachweis von mindestens einem Jahr einschlägiger Berufspraxis, können die AbsolventInnen die Zertifizierung zum Auditor nach GEFMA 160 durch eine Prüfung bei GEFMA erlangen.</p>				
4	<p>Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Seminar inkl. Projektarbeit/Präsentation. Im Rahmen der Projektarbeit wird ein Nachhaltigkeitsprojekt in Zusammenarbeit mit einem externen Unternehmen durchgeführt. Dabei wird der reale Betrieb eines Objektes oder eines Portfolios hinsichtlich der Nachhaltigkeitskriterien gemäß GEFMA 160 untersucht.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen Modulbegleitende Projektarbeit/Präsentation (formativ, benotet)</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Projektarbeit/Präsentation (Note).</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an der Prüfung keine</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Das Modul ist grundsätzlich geeignet, in anderen (ingenieurwissenschaftlichen) Studiengängen eingesetzt zu werden.</p>				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt</p>				

11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michaela Hellerforth
12	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none">• Grundsätze der Auditorenzertifizierung nach GEFMA 160 für Studierende• GEFMA 160• Kummert/May/Pelzeter: Nachhaltiges Facility Management, Berlin 2013• Englert/Ternès (Hrsg.): Nachhaltiges Management , Berlin 2019..

Nachhaltige Infrastruktur					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 5.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt Übung: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die nachhaltige Infrastruktur mit dem Schwerpunkt Bau, Betrieb und Sanierung von Abwasserleitungen. Sie lernen insbesondere die Einflussfaktoren für die Einbauqualität kennen und sind in der Lage begründete Entscheidungen zur Auswahl von geeigneten Produkten zu treffen. Zudem können sie Prüfkonzepte entwickeln und Produkte bewerten.</p> <p>PK: Die Studierenden erwerben Kompetenzen zu Qualitätsstandards und die Fähigkeit Arbeitsergebnisse selbstständig zu analysieren, zu kommunizieren und zu vertreten.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die nachhaltige Infrastruktur mit dem Schwerpunkt Bau, Betrieb und Sanierung von Leitungen • Schäden, Schadensursachen und -folgen • Inspektion von Leitungen und Schächten • Reinigung von Leitungen • Sanierung: Reparatur, Renovierung und Erneuerung • Qualitätssicherung und Abnahme von Sanierungsleistungen • Wirtschaftlichkeit <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Zusammenwirken von Belastungen, Prüfungen und Kriterien von Bauprodukten. Analyse und Auswertung von Arbeitsergebnissen anhand von Fallbeispielen (Fotos, Videos). Bewertung und Benotung von Bauprodukten.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Arbeit (50%), Präsentation (50%)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Dr.-Ing. Serdar Ulutaş, MBA				
11	Sonstige Informationen / Literatur Unterlagen zu Vorlesung und Übung werden in Moodle zur Verfügung gestellt				

Projektierung gebäudetechnischer Anlagen (PGA)					
Kennnummer BW15	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 5.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Übung/ Praktikum/ Projekt (4 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Übung: 20 Studierende Praktikum: 8 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden kennen Methoden zum optimalen Betrieb ausgewählter KNX-Installationsanlagen sowie in der Planung und dem wirtschaftlichen Betrieb von Beleuchtungsanlagen.</p> <p>PK: Die Studierenden besitzen personale Kompetenzen in der Selbstorganisation, Gesprächsführung und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse von elektrischen Energieverbräuchen und –kosten elektrotechnischer Installationsanlagen in Gebäuden. • Datensicherheit • ETS Software für KNX-Anlagen • DIALux Beleuchtungsplanungssoftware • Schnittstellenbildung zwischen DALI System und dem KNX Standard <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Verwendung von Datenblättern, Auswahl geeigneter Messtechnik und -methoden, Abstraktion von komplexen Zusammenhängen, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen</p>				
4	Lehrformen Übung, Praktikum, Projekt (z. T. seminaristisch oder als Praktikum)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme an den Lehrveranstaltungen und erfolgreich durchgeführte Projektarbeit				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Karin Kückelhaus				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektbezogene Literatur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur genannte bzw. Empfehlungen zur Literaturrecherche gegeben. 				

Projektierung von Sanitär- und Heizungsanlagen					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 5.	Häufigkeit des Angebots jährlich	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar (4 SWS)		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 12 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden kennen die einschlägigen Normen zur Projektierung von Sanitär- und Heizungsanlagen. Sie können die Anforderungen durch die Normen mit einem vorgegebenen und ihnen bekanntem Rechenprogramm eines Herstellers für verschiedene Gebäudetypen umsetzen. Es können Rohrleitungsnetze und Komponenten selbständig projektiert werden. Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen zu erkennen und zu benennen sowie eine eigenständige Projektierung durchzuführen und ihre Planung selbständig zu zeichnen.</p> <p>PK: Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um praktische Lösungen rechnergestützt zu finden. Sie erwerben personale Kompetenzen zu Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung und wenden sie an.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren(FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse hinsichtlich der Anforderungen und Dimensionierung von systemtechnischen Anlagen in der Sanitärtechnik • Kenntnisse in Bezug auf die Ermittlung von Wärmebedarfsanforderungen für die Heizungstechnik • Umfangreiches Verständnis und Kenntnisse über Rohrleitungsnetze und Komponenten in der Sanitär- und Heizungstechnik • Verständnis vom baulichen Brandschutz zur Erstellung einer fachlich korrekten Projektierung • Erworbene Fähigkeiten zur Durchführung von entsprechenden systemtechnischen Projektierungen auf Grundlage von vorliegenden Bauzeichnungen • Anwendung einschlägiger, Gesetze, Normen und Richtlinien für die erforderliche Projektierung <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Verwendung von Formblättern, Lesen von Zeichnungen, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen</p>				
4	Lehrformen Seminar mit PC-Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Bestandene Prüfung von BAZ, HT1 und SA1. Nur für Studierende des Studiengangs TGA, die die Vorlesungen HT2, SA2 und BRS besuchen. Begrenzte Anzahl von max. 12 Personen aufgrund Schulungsmöglichkeiten des Kooperationspartners.				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen einer Klausurarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Anwendung vergleichbarer Methoden und Prozeduren im Modul Sanitärtechnik, Heizungstechnik, Klimatechnik, Brandschutz im selben Studiengang.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlicher Lehrender Prof. Dr.-Ing. Stefan Plura				

11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none">• Unterlagen zu Vorlesung, Übung und Praktika• DIN 1988-300, DIN EN 12831, DIN EN 12828• Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik
----	--

Prozess- und Anlagensimulation (PAS)					
Kennnummer BW17	Workload1 50 h	Credits 5 ECTS	Studiensemester 5. / 6.	Häufigkeit des Angebots Winter - / Sommer- semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminaristischer Unterricht mit Übungen (4 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Unterricht: 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutput/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden analysieren die verschiedenen Systeme der Energieerzeugung und -umwandlung. Sie beurteilen die energetischen Potentiale nach unterschiedlichen Anforderungsprofilen an die Systeme. Die Systemskizzen zu einfachen und optimierten Prozessen können sie ableiten und für die numerische Untersuchung umformulieren.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden können energetische Systeme und deren Eigenschaften im Team ergebnisorientiert diskutieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung, Nutzen und Grenzen der Simulationsrechnung • Anwendung der kommerziellen EDV-Lösung EBSILON • Abbildung und Simulation von Kreis- und Fließprozessen aus den praktischen Anwendungsfällen und Übungsaufgaben der Pflichtmodule • Simulation kreativer / ad-hoc Ideen von Anlagenkonfigurationen • Simulation und Betriebsverhalten der Energiesysteme für Design und Off-Design <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF)</p> <p>Verwendung von Tabellenwerken, Anwendung von Normen, Lesen, Umsetzen und Erstellen von Systemskizzen sowie deren Umsetzung in eine EDV-Lösung</p>				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss eines Moduls mit dem Schwerpunkt Thermodynamik				
6	Prüfungsformen Hausarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich durchgeführte und eingereichte Hausarbeit (Note)				
8	Verwendung des Moduls: Studiengang FM und TGA				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing. Aron Teermann				
11	<p>Sonstige Informationen/Literatur (auszugsweise)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zu der Veranstaltung und zu den Übungen in Moodle • Aktueller Semesterapparat in der Bibliothek • Jany, Sapper; Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg 				

Unternehmensführung (UNF)					
Kennnummer BW18	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 3./5.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Projektarbeit (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung/Projektarbeit: max. 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: In der Veranstaltung erkennen die Studierenden, dass der Unternehmenserfolg langfristig zum einen auf der strategischen Ausrichtung und zum anderen auf der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Führungs-, Kern- und unterstützenden Prozesse basiert. Neben den grundlegenden Modellen und Instrumenten der strategischen Unternehmensführung (bspw. Markt-, Branchenstruktur-, Kernkompetenz-, SWOT-Analyse, Bench-marking, Balanced Scorecard) und operativen Umsetzung und Verbesserung (bspw. Prozessanalysen) können die Studierenden Methoden zur Beurteilung der wirtschaftlichen Erfolgsaussichten von Veränderungsmaßnahmen anwenden.</p> <p>PK: Die Studierenden erwerben Kompetenzen zur ganzheitlichen Analyse von Problemen der Unternehmensführung. Daneben erwerben Sie die Kompetenzen Arbeitsergebnisse selbstständig aufzubereiten, diese zu präsentieren und zu vertreten.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundbegriffe der Unternehmensführung • Modelle/Instrumente des strategischen Managements • Aspekte der Umsetzung, Organisation und Personalführung • Modelle/Instrumente des strategischen Controllings <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Identifikation von Zielkonflikten einer nachhaltigen Unternehmensführung sowie Reflexion des eigenen Einflusses auf die Verfolgung der Unternehmensziele.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Seminar inkl. Projektarbeiten/Präsentation				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet) und modulbegleitende Projektarbeit/Präsentation (formativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit und Projektarbeit/Präsentation (Note)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): TGA und UIW Das Modul ist grundsätzlich geeignet, in anderen (ingenieurwissenschaftlichen) Studiengängen eingesetzt zu werden.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt.				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Markus Thomzik				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begleitende Unterlagen zu Vorlesung in <i>moodle</i> • Müller-Stewens, G.; Lechner, C.: Strategisches Management. Wie strategische Initiativen zum Wandel führen, Stuttgart neueste Auflage. • Steinmann, H.; Schreyögg, G.: Management. Grundlagen der Unternehmensführung - Konzepte - Funktionen - Fallstudien. 6. Auflage. Wiesbaden neueste Auflage. • Schauf, M. (Hrsg.), Unternehmensführung im Mittelstand, München und Mering neueste Auflage. 				

Wärmepumpen und Kältetechnik (WPK)					
Kennnummer X.YY.Z	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 4.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (2 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen sich in den Grundzügen von linksdrehenden Kreisläufen und deren unterschiedlichen Anwendungen in der Wärmepumpen- sowie Kältetechnik aus. Sie können ihr Wissen so anwenden, dass dieses bei der Anordnung, Errichtung, Änderung und Instandhaltung der technischen Gebäudeausrüstung Anwendung findet. PK: Die Studierenden verstehen die Prinzipien der Kreisläufe und deren Komponenten sowie deren Einflussnahme auf entsprechende Anwendungen. Die Studierenden können sich in Teams arbeitsteilig organisieren, um praktische Lösungen rechnergestützt zu finden. Sie erwerben personale Kompetenzen zu Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung und wenden sie an.				
3	Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP): <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Kenntnisse hinsichtlich der Phasenzustände, Stoff- und Wärmeübergänge sowie Zustandsänderungen • Kenntnisse über verschiedene Zustands- und Phasendiagramme • Thermodynamische Kenntnisse über Stoffgemische von Kältemitteln und deren Eigenschaften • Verhalten von einstufigen und mehrstufigen Kreisläufen • Kenntnisse sowie Verständnis über die verschiedenen Funktionsweisen und der Auslegung von Verdichtern • Kenntnisse über Funktions- und Verschaltungsweisen von linkdrehenden Kreisläufen • Aufbau, Unterschiede und Wärmeübertragungseigenschaften von Wärmeübertragern • Verschaltungs-, Anpassungs- und Optimierungsmöglichkeiten von Kreisläufen • Kenntnisse und Funktionsweisen von Drosselorganen und der Rohrleitungsverlegung • Aufbau und Funktionsweisen von Sorptionsprozessen sowie deren interne Verschaltungen und externe Antriebe • Anwendungsmöglichkeiten der Kreisläufe als Verwendung von Kältemaschinen bzw. Wärmepumpen im Rahmen der Gebäudeenergietechnik und gewerblichen bzw. industriellen Kälteerzeugung Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Verständnis Thermodynamik, Heizungstechnik, Klimatechnik sowie Strömungs- und Wärmelehre, Verständnis über Anwendungsmöglichkeiten, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Bestandene Prüfung von SUW. Teilnahme für Studierende, die die Vorlesungen THD, KL1 und HT1 aktiv besuchen. Im Rahmen der Veranstaltung werden Exkursionen durchgeführt, deren Teilnahme verpflichtend ist, um an der Prüfung teilnehmen zu können.				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (summativ, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen einer Klausurarbeit (Note) oder mündlicher Prüfung				

Modulbeschreibungen der Flexmodule

Flexmodul Excel-lente Klimatechnik (FEK)					
Kennnummer	Workload 30 h	Credits 1 ECTS	Studien- semester 4	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar (1 SWS)	Kontaktzeit 15 h	Selbststudium 15 h	geplante Gruppengröße Seminar: 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz (FK): Die Studierenden können grundlegende Fragen der Klimatechnik mit Hilfe von Tabellenkalkulationen und numerischen Formeln beantworten. Sie können physikalische Sachverhalte der feuchten Luft und der Luftkonditionierung durch Formeln beschreiben und kleine Berechnungstools dazu entwickeln. Die Ergebnisse können Sie grafisch darstellen und parameterbezogen variieren.</p> <p>Personale Kompetenz (PK): Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen physikalischen Phänomenen von feuchter Luft und der mathematischen Beschreibung von Zustandsänderungen. Sie können technische Fragestellungen mit eigens entwickelten (Excel) tools lösen. Die Studierenden können im Team und arbeitsteilig Aufgaben bearbeiten und die Ergebnisse präsentieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Die Inhalte orientieren sich am Modul Klimatechnik I und den dortigen Übungsaufgaben. Sie übertragen die dort erlernten Zusammenhänge in ein Tabellenkalkulationsprogramm (MS Excel). Darüber hinaus wird die formelbasierte Programmierung in Excel vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsänderung feuchter Luft (Temperatur, Feuchte, Enthalpie) • Mischen von unterschiedlichen Luftströmen • Abscheidegrade von Luftfiltern • Befeuchtung und Entfeuchten von Luft • Wärmerückgewinnung • Kühlen mit Konvektoren • Außenluftbedarf 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminar, selbstorganisierte Teamarbeit</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Begleitende Teilnahme am Modul Klimatechnik I</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>aktive Teilnahme</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>80 % Anwesenheit und Bearbeitung der Aufgaben</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bestandteil der Studienvariante mit individuellem Einstieg, Nutzung in KL 1 und KL 2</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Mit Flexmodulen können Flex-Credit-Points (FCP) erworben werden, die bei der BAföGgewährung berücksichtigt werden. Werden insgesamt 30 FCP erreicht, erhöht sich die individuelle Regelstudienzeit um ein Semester. In Flexmodulen erbrachte Leistungen gehen nicht in die Endnote des Studiums ein.</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Christian Fieberg</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Onlinehilfe zu MS Excel: https://support.microsoft.com/de-de/excel Unterlagen zum Modul Klimatechnik I und Formelsammlung KL 1 & II Handbuch der Klimatechnik Bd. 1 bis 3</p>				

Flexmodul Englisch (FME)					
Kennnummer	Workload 60 h	Credits 2 ECTS	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots SS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar	Kontaktzeit 30 h (2 SWS)		Selbststudium 30 h	geplante Gruppengröße 15-20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen Text Die Studierenden können besonders fehleranfällige Phänomene der englischen Grammatik, die für die sprachliche Korrektheit englischsprachiger Textproduktion grundlegend sind, erkennen, analysieren und im fachlichen Kontext kompetent verwenden.				
3	Inhalte Die Veranstaltung bietet eine intensive und gezielte Auffrischung komplexer formalsprachlicher, grammatischer Strukturen, die in der Pflichtveranstaltung "English for Science and Technology" als bekannt vorausgesetzt werden. Mit Übungen und Materialien aus dem technischen Bereich sowie dem Verfassen kurzer Sachtexte werden diese Strukturen verfestigt. Behandelt werden u.a. Zeitenbildung, Verwendung des „Gerund“, Adjektiv vs. Adverb sowie komplexere Satzstrukturen und Zeichensetzung.				
4	Lehrformen Seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; allgemeinsprachliche E-Learning-Angebote des Sprachenzentrums (ggf. im MultiMedia-Sprachlabor des Sprachenzentrums).				
5	Teilnahmevoraussetzungen Das Flexmodul Englisch ist nur von Studierenden der 7-Semester-Variante mit individuellem Studieneinstieg wählbar. Darüber hinaus: keine				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Frau Dr. Petra Iking (Leiterin des Sprachenzentrums) / Frau Julia Brassat et al. (Sprachenzentrum)				
11	Sonstige Informationen / Literatur - Donovan, Peter. Basic English for Science, Seventh Edition. Oxford University Press, 1991. - Astley, Peter, and Lewis Lansford. Engineering 1. Oxford University Press, 2013. - Naunton, Jon, and Alison Pohl. Oil and Gas 2. Oxford University Press, 2011. Flankierend zu traditionellem Material werden das MultiMedia-Sprachlabor des Sprachenzentrums sowie weitere blended und e-learning-Angebote des Sprachenzentrums in das Modul eingebunden.				

Flexmodul Lerntraining Physik (FML)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. Martin Habermehl</p> <p>Die Modulbeschreibung befindet sich aktuell in Bearbeitung.</p> <p>Wir bitten um Verständnis.</p> <p>Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Herrn Prof. Dr. Habermehl.</p>					

Flex-Modul Mathematik 1 (MA1)					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 FCP	Studien- semester 1.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Teamarbeit b) Seminar		Kontaktzeit 48 h	Selbststudium 102 h	geplante Gruppengröße Teams: 2-4 Studierende Seminar: 20 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen der Technik und des Alltags mittels Methoden aus dem Modul Mathematik 1 zu bearbeiten und zu lösen. • die vertieften Inhalte des Moduls Mathematik 1 in technischen Fragestellungen anzuwenden. Z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Differentialrechnung für technische oder finanzielle Optimierungen ○ Vektorrechnung zur inkrementellen Simulation & Visualisierung von kinematischen Prozessen (z.B. Wurfparabel) ○ Reelle Funktionen insbesondere Exponential- und Logarithmusfunktion für Wachstumsprozesse, Fragen der Akustik und Anwendung in der Chemie der Kunststoffe ○ Reelle Funktionen und mathematische Umformungen im Bereich Entsorgungstechnik, Sanitärtechnik, Finanzwesen ○ Anwendung der komplexen Zahlen in der Elektrotechnik <p>PK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Schnittstellen zwischen Mathematik und der Technik/Physik des Berufsfelds und des Alltags zu erkennen und diese Erkenntnis zur Problemlösung heranzuziehen. • technische Fragestellungen zusätzlich mittels (Online-)Tools zu lösen. • die Lösung zu technischen Fragestellungen durch Experimente zu ermitteln bzw. diese Lösung zu validieren. 				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Konventionen, Nomenklatur und Symbolik • Algebraische Umformungen von Termen und Gleichungen • Modellierung mit Zahlen/Funktionen/Vektoren • Modellierung mit Differentialrechnung • Formen der Visualisierung von mathematischen Sachverhalten <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung einer verbal gestellten (Projekt-) Aufgabe (ggf. mit Literaturrecherche) und Lösungsstrukturierung • Anwendung und Motivation der Mathematik im MINT-Kontext insbesondere in der Technik und relevanten Alltagssituationen • Handhabung von (Online-)Tools • Ausführung, Analyse und Bewertung von themenbezogenen Experimenten • Adäquate Verschriftlichung und Präsentation der eigenen und der im Team erarbeiteten Inhalte 				

4	Lehrformen Selbstorganisierte Teamarbeit, Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen Nur für Studierende der 7-semesterigen Studienvariante (individueller Studieneinstieg).
6	Prüfungsformen werden formativ erbracht und bestehen aus Teilnahmenachweis und Lerntagebuch
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Nachgewiesene Teilnahme am Seminar, anerkannte Lerntagebucheinträge
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Alle Bachelorstudiengänge der Ingenieurwissenschaften
9	Stellenwert der Note für die Endnote Mit Flexmodulen können Flex-Credit-Points (FCP) erworben werden, die bei der BAföG-gewährung berücksichtigt werden. Werden insgesamt 30 FCP erreicht, erhöht sich die individuelle Regelstudienzeit um ein Semester. In Flexmodulen erbrachte Leistungen gehen nicht in die Endnote des Studiums ein.
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Christian Becker; Lehrende: alle ProfessorInnen des Fachbereichs
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> Literaturrecherche ist als FÜF Bestandteil des Moduls

Flex-Modul Mathematik 2, (MA2)					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 FCP	Studien- semester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Teamarbeit b) Seminar		Kontaktzeit 48 h	Selbststudium 102 h	geplante Gruppengröße Teams: 2-4 Studierende Seminar: 20 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen FK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen der Technik und des Alltags mittels Methoden aus den Modulen Mathematik 1 & 2 zu bearbeiten und zu lösen. • die vertieften Inhalte der Module Mathematik 1 & 2 in technischen Fragestellungen anzuwenden. Z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Differentialrechnung in Form einfacher Differentialgleichungen im Bereich der Sanitärtechnik und Strömungsmechanik ○ Integralrechnung im Bereich der Mechanik (Schwerpunktsermittlung, Durchbiegungsberechnungen) und Thermodynamik (Integralauswertungen) ○ Lineare Gleichungssysteme zur Ermittlung von Funktionsparametern (Beschreibung von Geschwindigkeitsprofilen und Spannungs-Dehnungsbeziehungen in der Werkstofftechnik) ○ Differentialrechnung zur Ermittlung des E-Moduls aus Spannungs-Dehnungsbeziehungen u.ä. ○ Matrizen zur Beschreibung von Materialgesetzen (Elastizität, Permeabilität, Wärmeleitung) <p>PK: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Schnittstellen zwischen Mathematik und der Technik/Physik des Berufsfelds und des Alltags zu erkennen und diese Erkenntnis zur Problemlösung heranzuziehen. • technische Fragestellungen zusätzlich mittels (Online-)Tools zu lösen. • die Lösung zu technischen Fragestellungen durch Experimente zu ermitteln bzw. diese Lösung zu validieren. 				
3	<p>Inhalte Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Konventionen, Nomenklatur und Symbolik • Algebraische Umformungen von Termen und Gleichungen • Modellierung mit Zahlen/Funktionen/Vektoren/Abbildungen/Matrizen • Modellierung mit Differential- und Integralrechnung • Formen der Visualisierung von mathematischen Sachverhalten <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung einer verbal gestellten (Projekt-) Aufgabe (ggf. mit Literaturrecherche) und Lösungsstrukturierung • Anwendung und Motivation der Mathematik im MINT-Kontext insbesondere in der Technik und relevanten Alltagssituationen • Handhabung von (Online-)Tools • Ausführung, Analyse und Bewertung von themenbezogenen Experimenten • Adäquate Verschriftlichung und Präsentation der eigenen und der im Team erarbeiteten Inhalte 				

4	Lehrformen Selbstorganisierte Teamarbeit, Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen Nur für Studierende der 7-semesterigen Studienvariante (individueller Studieneinstieg).
6	Prüfungsformen werden formativ erbracht und bestehen aus Teilnahmenachweis und Lerntagebuch
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Nachgewiesene Teilnahme am Seminar, anerkannte Lerntagebucheinträge
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Alle Bachelorstudiengänge der Ingenieurwissenschaften
9	Stellenwert der Note für die Endnote Mit Flexmodulen können Flex-Credit-Points (FCP) erworben werden, die bei der BAföG-gewährung berücksichtigt werden. Werden insgesamt 30 FCP erreicht, erhöht sich die individuelle Regelstudienzeit um ein Semester. In Flexmodulen erbrachte Leistungen gehen nicht in die Endnote des Studiums ein.
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Christian Becker; Lehrende: alle ProfessorInnen des Fachbereichs
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> Literaturrecherche ist als FÜF Bestandteil des Moduls

Flexmodul Mathematik mit Python					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studien- semester 2.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung (2SWS) Übung (2SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 12 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Fachkompetenz: Studierende, die das Modul erfolgreich absolviert haben, besitzen anschließend ein grundlegendes Verständnis der Methoden des symbolischen Rechnens mit Python. Die Studierende erweitern das Wissen der Veranstaltung Datenverarbeitung und wenden dieses auf die Inhalte der Veranstaltungen Mathematik I und II an. Die Studierende können Kommandos auswählen und anwenden und die Ergebnisse des Programms beurteilen.</p> <p>Personale Kompetenz: Verbessertes Verständnis für die Notwendigkeit theoretische Hintergründe (Mathematik, Informatik) eines Ingenieursstudiums. Angestrebt wird eine Motivationssteigerung die Grundlagenveranstaltungen gründlich durch zu arbeiten.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Mit Python Funktionen auswerten, Grenzwerte berechnen, Funktionen plotten, Grenzwerten berechnen, Integralrechnung, Matrizenrechnung.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Übung, Praktikum, eLearning Elemente</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Flexmodul für Studierende im zweiten Semester, die sich für die 7-semesterige Variante entschieden haben. Teilnahme an den Veranstaltungen MA I und AIN</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Formative Einzel- und Gruppenübungen</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Nachweis der Teilnahme (mind. 80 Prozent), Übungen.</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</p> <p>Bestandteil der Studienvarianten mit individuellem Einstieg</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Mit Flexmodulen können Flex-Credit-Points (FCP) erworben werden, die bei der BAföG-gewährung berücksichtigt werden. Werden insgesamt 30 FCP erreicht, erhöht sich die individuelle Regelstudienzeit um ein Semester. In Flexmodulen erbrachte Leistungen gehen nicht in die Endnote des Studiums ein.</p>				
10	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Christian Becker</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>https://docs.sympy.org/latest/tutorial/</p>				

Flexmodul Schreibwerkstatt - wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren					
Kennnummer	Workload 150 h	Credits 5 ECTS	Studien- semester 3,	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (1 SWS) c) Praktikum/ Projekt (3 SWS)	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: 10 Praktikum: 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden kennen die grundlegenden Arbeitsmethoden des wissenschaftlichen Schreibens und können sie anwenden. Sie besitzen die Kompetenz, sich schriftsprachlich in Syntax und Semantik korrekt und angemessen auszudrücken und die Ergebnisse ihrer Analysen darzustellen und zu präsentieren.</p> <p>PK: Die Studierenden bearbeiten Aufgabenstellungen in Kleingruppen, sind kritik- und konfliktlösungsfähig und können Feedback zu Texten geben.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherchieren und Zitieren • Texte erfassen, zusammenfassen und analysieren • Aufbauen und Strukturieren von Texten • Formulierungshilfen, Fachsprache • Korrektes und angemessenes Schreiben (Rechtschreibung, Grammatik, Zeichensetzung, Ausdruck) • Schreiben mit MS Word • Schreiben und Präsentieren mit PowerPoint <p>Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF): Lesen und Umsetzen von Arbeitsaufträgen in Textform. Kommunikations- und Kritikfähigkeit untereinander, Vorlesen und Präsentieren von erarbeiteten Texten und Präsentationen.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung mit interaktiven Elementen, Übung, Kleingruppenarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Hausarbeit und Präsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Nachgewiesene Teilnahme an dem Praktikum zu diesem Modul (70%), Hausarbeit und Präsentation.				
8	Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung Teilnahme am Praktikum (70%)				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Offen für alle BA-Studiengänge				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Ist in der Bachelorprüfungsordnung festgelegt				
11	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michaela Hellerforth				

12	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none">• Unterlagen zu Vorlesung, Praktikum/ Projekt in <i>moodle</i>.• Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.
----	---