



# Modulhandbuch

(Stand 22. November 2022)

Master-Studiengang  
Gebäudephysik

Lfd.-Nr.	Modul	Teilmodul	SWS	CP Teilmodul	CP Modul	Prüfungsleistung
<b>1</b>	<b>Wintersemester (HFT Stuttgart)</b>					
1.1	Theoretische Gebäudephysik	Transportvorgänge	2	4	10	KL 150
		Lineare und statistische Optimierung	2	3		
		Akustik	2	3		
1.2	Wahlpflichtmodul I (Auswahl A oder E)	A: Akustische Messtechnik	4	5	5	Benotete Laborarbeit
		E: Simulationswerkzeuge	4	5		Benotete Projektarbeit
1.3	Vertiefungsmodul I (Auswahl A1 oder A2)	A1: Akustik im Gebäude	2	3	6	KI 120
		A2: Körperschall	2	3		
		E: Energiesysteme und Anlagentechnik	2	3		
1.4	Studienprojekt I		2		9	Benotete Projektarbeit
<b>Gesamt Wintersemester:</b>			<b>≥ 16</b>		<b>30</b>	
<b>2</b>	<b>Sommersemester (TH Rosenheim)</b>					
2.1	Wahlpflichtmodul II (Auswahl 2)	Statistische Methoden und Data Science	4	5	10	KL 90
		Hygrothermische Bauteilsimulation	4	5		RE 15 MP 20
		Vertiefte Strömungslehre und CFD <sup>3)</sup>	4	5		RE 15 MP 20
		Sonderteilmodul	4	5		
2.2	Akustik im Bauwesen	Schallschutz im Holz- u. Leichtbau	2	2	6	KL 120
		Vertiefte Raumakustik	2	2		
		Schallschutz bei gebäudetechn. Anlagen	2	2		
2.3	Aspekte zukunftsorientierter Gebäudeplanung	Nachhaltiges Bauen	2	3	5	Benotete Projektarbeit
		BIM und Gebäudesimulation	2	2		
2.4	Wahlvertiefungsmodul II (Auswahl 2)	Messtechnik TGA und Raumklima	2	2	4	RE 20 MP 15
		Bauakustische Berechnungen mit FE und SEA	2	2		KL 60
		Gebäudemonitoring <sup>3)</sup>	2	2		
		Transformationsprozesse zur CO <sub>2</sub> -Neutralität <sup>3)</sup>	2	2		
		Sonderteilmodul	2	2		
2.5	Studienprojekt II		2		5	Benotete Projektarbeit
<b>Gesamt Sommersemester:</b>			<b>≥ 26</b>		<b>30</b>	
<b>3</b>	<b>3. Semester</b>					
3.1	Master-Thesis	Master-Arbeit			28	MA
		Kolloquium			2	RE
<b>Gesamt Studium:</b>			<b>≥ 36</b>		<b>90</b>	

Abbildung 1: Studienaufbau und Gliederung des Lehrangebotes, aus SPO, nur als Übersicht gedacht

<sup>3)</sup> Angebot von Lehrveranstaltungen:

Diese Lehrveranstaltungen finden nur bei ausreichender Studierendenzahl statt. Die Wahl der Teilmodule aus dem jeweiligen Modul findet in der ersten Vorlesungswoche des jeweiligen Semesters statt.

*Abbildung 2: Studienaufbau und Gliederung des Lehrangebotes, aus SPO, nur als Übersicht gedacht*

Modulhandbuch

Wintersemester

HFT Stuttgart

Modulbezeichnung:	Theoretische Gebäudephysik
Lehrveranstaltungen:	Transportvorgänge, Lineare und statische Optimierungsmethoden, Akustik
Semester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Beck
Dozenten(innen):	Prof. Dr.-Ing. Dan Bauer, Prof. Dr. A. Beck, Prof. Dr. K. G. Degen
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtvorlesungen an der HFT im Wintersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesungen mit Übungen (auch am PC) / 3 x 2 SWS
Arbeitsaufwand:	300 h – Präsenzzeit 90 h – Eigenarbeit 210 h
Kreditpunkte:	10
Voraussetzungen:	<p>Transportvorgänge: Beherrschen der Differential- und Integralrechnung, Grundkenntnisse im Umgang mit gewöhnlichen Differentialgleichungen. Vertrautheit mit Herleitung und Lösung der Wärmetransportgleichung.</p> <p>Optimierungsmethoden: Grundlagen der linearen Algebra, insbesondere der linearen Gleichungen und Kenntnis des Gauß'schen Eliminationsverfahrens, Grundkenntnisse in Statistik, zudem Kenntnisse in Python oder Matlab für die Programmierung in den Übungen</p> <p>Akustik: Kenntnis thermodynamischer Grundlagen (ideale Gasgleichung, Adiabatengleichung, Partialdruck), Kenntnis der Bedeutung von partiellen Differentialen und Erfahrung im Umgang damit, Kenntnis elementarer Lösungsansätze für partielle Differentialgleichungen, Kenntnisse und Anwendungspraxis zu komplexen Zahlen und Funktionen.</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Aufbauend auf den Vorkenntnissen wird in diesem Modul das Wissen über die physikalisch-mathematischen Zusammenhänge von Transportvorgängen (Diffusion, Strömung, Wellen) im Gebäudebereich zu den Themen Wärme, Feuchte und Schall vertieft und erweitert. Dadurch können diese verstanden und quantitativ berechnet werden.</p> <p>Die Studierenden sollen selbständig Situationen zu den Themenbereichen der Teilmodule analysieren und verstehen sowie die zugehörigen Methoden und Software beherrschen, um Vorgänge qualitativ und quantitativ abschätzen zu können. Damit sind sie in der Lage, Planungen zu Neubau bzw. Sanierung zu analysieren, Optimierungen unter verschiedenen Zielsetzungen durchzuführen und eine Beurteilung vorzunehmen.</p>
Inhalt:	<p><b>1. Teilmodul: Transportvorgänge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Theorie der Partiellen Differentialgleichungen zur Beschreibung von Diffusion (Wärme-, Feuchte, Luftschadstoffen), Strömung (Gasen, Wasser). Lösungsmethoden: Separationsansatz, Fouriertransformation, numerische Verfahren</li> <li>• Anwendung auf Feuchte- und Wärmetransport, Luft- und Kapillarwassertransport</li> <li>• Schreiben kleiner Programme; Einarbeiten in FE-Software, Berechnungen mit Hilfe von selbst geschriebenen Programmen sowie von FE-Software</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Vektoranalysis und der elementaren Feldtheorie mit dem Erarbeiten von Methoden zur Beschreibung von Strömungsvorgängen. Damit sollen die theoretischen Grundlagen für die Anwendung von Strömungssimulationen gelegt (z.B. COMSOL o.ä. Programme) und diese exemplarisch angewandt werden</li> <li>• Rotation, Divergenz von Vektorfeldern (Wirbel- und Quellenfelder, turbulente und laminare Strömung)</li> <li>• Navier-Stokes-Gleichung, Anwendung auf Simulation von Strömungsvorgängen in Räumen und Kanälen</li> </ul> <p><b>2. Teilmodul: Lineare und statische Optimierungsmethoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbauend auf den Kenntnissen der linearen Algebra wird die Methode der linearen Optimierung ausführlich behandelt und zur Analyse und Bewertung von Energiesystemen verwendet</li> <li>• Einsatz von Python, Matlab oder EES</li> <li>• Optimierung von Energiesystemen</li> <li>• Einführung von statistischen Methoden zur Prognose und Bewertung von Zukunftsdaten (z.B. Klimadaten, Preise, etc.). Methoden: Monte-Carlo, Random-Walk</li> <li>• Erstellung von Simulationstools in Python, Matlab oder EES, Anwendung der genannten Methoden in konkreten Aufgabenstellungen (z.B. KWK-Anlagenbetrieb nach Strombörse)</li> </ul> <p><b>3. Teilmodul Akustik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik von Schallfeldern (zunächst in einer Dimension)</li> <li>• Ableitung der Wellengleichung daraus</li> <li>• Fortschreitende und stehende Wellen</li> <li>• Dreidimensionale Schallfelder</li> <li>• Energie- und Leistungstransport</li> <li>• Intensitätsmessung: Zeit- und Frequenzbereichsverfahren, Messfehler und Grenzen des Verfahrens</li> <li>• Schallbrechung</li> <li>• Beugung an der schallharten Schneide: Lösung der Wellengleichung in Zylinderkoordinaten mit Hilfe von Bessel- und Hankelfunktionen, Diskussion des Schallfeldes, Ableitung des Umweggesetzes, Näherungen für das Einfügedämmmaß. Bedeutung von Höhe, Geometrie, Absorptionsverhalten, Transmission und Art der Beugungskante bei Schallschutzwänden. Aktuelle Innovationsansätze</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 150 min
Medienformen:	Tafel; Tageslichtprojektor; Power-Point, Video, PC-Labor
Literatur:	Strauss: Partielle Differentialgleichungen; Butz: Fouriertransformation für Fußgänger; Keller; Klimagerechtes Bauen; Möser: Technische Akustik; Heckl, Müller: Technische Akustik

Modulbezeichnung:	Wahlpflichtmodul I (Auswahl A)
Lehrveranstaltungen:	Akustische Messtechnik (mit Mess- und Programmierübungen)
Semester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Berndt Zeitler
Dozenten(innen):	Prof. Dr.-Ing. Berndt Zeitler
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtvorlesungen an der HFT im Wintersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesung mit Workshop Charakter und Mess- und Programmierübungen 4 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h – Präsenzzeit 56 h – Eigenarbeit 94 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Grundlagen von Schwingungen, Komplexe Zahlen
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische Größen und ihre digitale Signalverarbeitung zu verstehen, zu beschreiben und zu programmieren</li> <li>• Messnormen zu verstehen und anzuwenden und ihre Grenzen durch physikalisches Verständnis abzuschätzen</li> <li>• Angesammeltes Wissen aufzubereiten und in schriftlicher und mündlicher Form anschaulich wiederzugeben</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefer Einblick in akustische Größen und Signale</li> <li>• Gleitende Mittelwerte und Effektivwerte</li> <li>• Numerische Ableitung und Integration</li> <li>• Filter</li> <li>• Fast und Slow Bewertung</li> <li>• Anwendung der Fourier Transformation und Faltung in der Akustik</li> <li>• Digitale Signal Verarbeitung</li> <li>• Lesen, interpretieren und anwenden von Messnormen</li> <li>• Beschreibung unterschiedlicher Messmethoden und Messsysteme</li> </ul> <p>Im Workshop (Vorlesung) werden die gängigen akustischen Größen durch Programmierung tiefer beleuchtet. Im Übungsteil werden, z.B. für die Studienarbeit relevante Normen analysiert und angewendet, sowie die dazugehörige Physik erläutert.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Benoteter Kurzbericht (30%) und benotete Präsentation (70%) zu einer ausgesuchten Messnorm und deren Anwendung
Medienformen:	Tafel, Power-Point, OneNote, Labor, Software

Modulbezeichnung:	Wahlpflichtmodul I (Auswahl E)
Lehrveranstaltungen:	Simulationswerkzeuge
Semester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Volkmar Bleicher
Dozenten(innen):	Prof. Volkmar Bleicher, Dipl.-Ing. Marion Hiller
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtvorlesungen an der HFT im Wintersemester
Lehrform / SWS:	Simulations- und Projektarbeit mit vorgeschalteter bzw. begleitender Vorlesung, 4 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h – Präsenzzeit 56 h – Eigenarbeit 94 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in den theoretischen Grundlagen eines thermischen Simulationsprogramms</li> <li>• Kenntnisse in der Anwendung eines thermischen Simulationsprogramms (Mehrzonenmodell). Vorteilhaft Kenntnisse mit dem Programm TRNSYS.</li> <li>• Kenntnisse in der Anwendung von Rhino</li> </ul>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtiger Einsatz eines thermischen Simulationswerkzeuges zur energieeffizienten Bauweise, Anlagenplanung und Bewertung des Außenkomforts</li> <li>• Vertiefte Theorie zur richtigen Modellentwicklung</li> <li>• Beherrschung und Vertiefung eines thermischen Simulationswerkzeuges (Mehrzonenmodell)</li> <li>• Vernetzung unterschiedlicher Programme (Rhino, Grasshopper, Python, etc.)</li> <li>• Optimierung und Bewertung der Behaglichkeit und Energieeffizienz von Gebäuden und Bereichen</li> <li>• Optimierung und Bewertung von Anlagen</li> <li>• Umsetzung an einem Beispielprojekt</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung und Vertiefung eines modernen thermischen Simulationsprogramms (Mehrzonenmodell) zur Analyse von Entwurfsentscheidungen und Objektivierung gewählter Strategien</li> <li>• Vertiefung thermische Simulation, Eingabeparameter, Regelungsstrategien, Auswahl thermischer Zonen, aktive Komponenten</li> <li>• Parametrisierung über Vernetzung mit unterschiedlichen Programmen</li> <li>• Dokumentation und Visualisierung der Strategien und Ergebnisse</li> </ul> <p>Neben der Vermittlung und Vertiefung von thermischen Simulationsprogrammen soll eine Vernetzung unterschiedlicher Programme (Rhino, Grasshopper, Python, etc.) zur besseren Parametrisierung vermittelt werden. Das Erlernen angemessener Variantenbetrach-</p>



	<p>tung und deren Interpretation soll aufbauend auf den Vorlesungsinhalten anhand eines Projektbeispiels durchgeführt werden. Dabei soll auf den Grundlagen und Vertiefung der thermischen Simulation, der Eingabeparameter, Regelungsstrategien, Auswahl thermischer Zonen, aktive Komponenten die Zusammenhänge und Ergebnisse von theoretischer Auslegung und Umsetzung erlernt werden.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Benotete Simulations- und Projektarbeit
Medienformen:	Entwicklung und Optimierung eines Projektes im Team, Übungen am Computer, Power-Point
Literatur:	Vorlesungsskript, Handbuch Simulationsprogramm

Modulbezeichnung:	Vertiefungsmodul I
Lehrveranstaltungen:	Auswahl zwischen einem der beiden Teilmodule „A1 Akustik im Gebäude“ oder „A2 Körperschall“ sowie zusätzlich das Pflicht-Teilmodul „Energiesysteme und Anlagentechnik“
Semester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dan Bauer
Dozenten(innen):	Dr. Jan Krüger, Martin Schneider, Prof. Dr. Berndt Zeitler, Prof. Dr.-Ing. Dan Bauer
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtvorlesungen an der HFT im Wintersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesungen, 2 + 2 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h – Präsenzzeit 56 h – Eigenarbeit 94 h
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	<p><b>1. Wahl-Teilmodul A1 Akustik im Gebäude</b></p> <p><b>a) Teil: Aktive Lärmbekämpfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Zusammenhänge der Signalverarbeitung.</li> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau und die Wirkungsweise von elektromechanischen Wandlern (Lautsprecher, Shaker).</li> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau und die Wirkungsweise von passiven Schalldämpfern, kennen deren Vor- und Nachteile und können in konkreten Situationen eine optimale Konfiguration berechnen und entwickeln.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von passiven schwingungsreduzierenden Maßnahmen zu erläutern und können deren Wirkung anhand konkreter Daten berechnen (1-Massenschwinger, elastische Lagerung, Tilger).</li> </ul> <p><b>b) Teil: Bauakustische Normung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen der gängigen akustischen Fachbegriffe und der Pegelrechnung</li> <li>• Erfahrungen im Umgang mit bauakustisch wichtigen Baukonstruktionen.</li> <li>• Kenntnisse der eingeführten Berechnungsverfahren zum Schallschutz</li> </ul> <p><b>2. Wahl-Teilmodul A2 Körperschall</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Komplexe Zahlen verschieden darstellen</li> <li>• sind in der Lage die Zeigerdarstellung von Wellen abzuleiten und anzuwenden</li> <li>• können in einer Sprache (z.B. Matlab oder Python) einfache Programme schreiben und ausführen</li> </ul> <p><b>3. Pflicht-Teilmodul Energiesysteme und Anlagentechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse zu allen gängigen Einzeltechniken der fossilen und regenerativen Energieversorgung von Gebäuden</li> <li>• Grundkenntnisse der energetischen und wirtschaftlichen Bewertung der Einzeltechniken zur fossilen und regenerativen Energieversorgung von Gebäuden</li> </ul>

<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p><b>1. Wahl-Teilmodul A1 Akustik im Gebäude</b></p> <p><b>a) Teil: Aktive Lärmbekämpfung</b></p> <p>Diese Lehrveranstaltung macht die Studierenden mit den Grundlagen und der Anwendung von Systemen zur aktiven Lärmbekämpfung sowohl für Luftschall als auch für Körperschall vertraut. Dadurch sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Konzepte in der Signalverarbeitung in aktiven Systemen (Feedforward- und Feedback-Regelung, Stabilitätskriterium, Kausalitätskriterium, Linearitätsanforderungen) zu erläutern.</li> <li>• Anforderungen an Sensoren und Aktoren für aktive Systeme zu benennen.</li> <li>• den Aufbau und die Wirkungsweise von aktiven Schallschutz-Kopfhörern zu erläutern.</li> <li>• den Aufbau und die Wirkungsweise von aktiven Schalldämpfern für Lüftungs- und Abgassysteme zu verstehen und deren Vor- und Nachteile zu analysieren sowie in konkreten Anwendungsfällen einen effizienten Einsatz zu konzipieren.</li> <li>• den Aufbau und die Wirkungsweise von aktiven Körperschall-Entkopplungssystemen zu verstehen und deren Vor- und Nachteile zu analysieren sowie in konkreten Anwendungsfällen einen effizienten Einsatzplan zu entwickeln.</li> <li>• den Aufbau und die Wirkungsweise von aktiven Tilgern zu verstehen und deren Vor- und Nachteile analysieren zu können sowie in konkreten Anwendungsfällen ein effizientes Einsatzkonzept zu entwerfen.</li> </ul> <p>Vermittelt wird dabei jeweils ein grundlegendes Verständnis über die Auslegung sowie die Effizienz im Vergleich zu passiven Systemen. Dabei werden stets auch auf die technischen und wirtschaftlichen Grenzen der Anwendung aktiver Systeme eingegangen.</p> <p><b>b) Teil: Bauakustische Normung</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sich in der Struktur der Normungsorganisationen zurechtzufinden</li> <li>• Normen zu finden</li> <li>• Normen bau- und privatrechtlich einzuordnen</li> <li>• Normungsprozess zu kennen und nach zu vollziehen</li> <li>• bauakustische Anforderungen für Bauvorhaben aus den Normen herauszulesen</li> <li>• Bauakustische Berechnungsverfahren normgerecht im Schallschutz-Nachweis anwenden.</li> </ul> <p><b>2. Wahl-Teilmodul A2 Körperschall</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können für ein MDOF Masse-Feder-System eine Kräftebilanz durchführen</li> <li>• sind in der Lage die dynamischen Bewegungsgleichungen von Körpern aufzustellen</li> <li>• können Lösungen der Beigewellengleichung diskutieren und den Einfluss der Randbedingungen darlegen</li> <li>• sind in der Lage die Abstrahlung von Biegewellen zu erläutern/begründen</li> </ul>
---------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Wellenfelder durch Software visualisieren</li> </ul> <p><b>3. Pflicht-Teilmodul Energiesysteme und Anlagentechnik</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben tiefgehende Kenntnisse zu den Anlagentechniken «Photovoltaik», «Wärmepumpe» und «Energiespeicherung»</li> <li>• verstehen die Rolle von grünem Wasserstoff zur Langzeitspeicherung von Energie und kennen die gängigen Techniken zur Erzeugung, Speicherung und Rückverstromung</li> <li>• verstehen das komplexe Zusammenspiel von photovoltaischer Energieerzeugung, Speicherung und Nutzung in Verbindung mit Elektromobilität und wärmepumpenbasierender Heiztechnik bei Gebäuden</li> <li>• können hybride Systeme zur Energieversorgung von Gebäuden energetisch und wirtschaftlich bewerten</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>1. Wahl-Teilmodul A1 Akustik im Gebäude</b></p> <p><b>a) Teil: Aktive Lärmbekämpfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Signalverarbeitung in aktiven Systemen</li> <li>• Feedforward- und Feedback-Regelung,</li> <li>• Systemanforderungen: Stabilitätskriterium, Kausalitätskriterium, Linearität</li> <li>• Aufbau und Anforderungen an Sensoren und Aktoren</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von aktiven Schallschutz-Kopfhörern</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von aktiven Schalldämpfern für Lüftungssysteme und Vergleich zu passiven Systemen</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von aktiven Schalldämpfern für Abgassysteme und Vergleich zu passiven Systemen</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von aktiven Körperschall-Entkoppelungssystemen und Vergleich zu passiven Systemen</li> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von aktiven Tilgern und Vergleich zu passiven Systemen</li> </ul> <p><b>b) Teil: Bauakustische Normung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über nationale und internationale Normungs- und Regelungsorganisationen (ISO, CEN, DIN, VDI, ...) und deren Struktur</li> <li>• Wie werden Normen erarbeitet, Regeln für Normen</li> <li>• Unterschiede in Norm: Norm Technische Spezifikation, Technische Berichte</li> <li>• Welche Normen sind für die Bauakustik wichtig</li> <li>• Historische Entwicklung verschiedener Schallschutznormen</li> <li>• Baurechtliche Einordnung von Normen</li> <li>• Anforderungen an den Schallschutz verschiedener bauakustischer Normen zu kennen und einzuordnen</li> <li>• Anwendung verschiedener bauakustischer Normen zur Berechnung des Schallschutzes</li> </ul> <p><b>2. Wahl-Teilmodul A2 Körperschall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MDOF Masse-Feder-Systeme</li> <li>• Ausbreitung von Biegewellen</li> <li>• Körperschall-Randbedingungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstrahlung von Beigewellen</li> </ul> <p><b>3. Pflicht-Teilmodul Energiesysteme und Anlagentechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photovoltaiksystemtechnik</li> <li>• Wärmepumpensystemtechnik</li> <li>• Energiespeicherung</li> <li>• Photovoltaik in Kombination mit Gebäudeheizung und -kühlung</li> <li>• Photovoltaik in Kombination mit batterieelektrischem Fahren</li> <li>• Photovoltaik in Kombination mit Wasserstoffherzeugung und -speicherung</li> <li>• Energetische Bewertung hybrider Systeme zur Energieversorgung von Gebäuden</li> <li>• Wirtschaftliche Bewertung hybrider Systeme zur Energieversorgung von Gebäuden</li> <li>• Pilotanlagen mit Wasserstoffnutzung (EFH, MFH, Quartier)</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 120 Minuten und A2 zusätzlich Referat 15 Minuten
Medienformen:	Tafel, Übungen mit Taschenrechner / Computer, MS Power-Point, Präsentation, Laborversuch
Literatur:	<p><b>1. Wahl-Teilmodul A1 Akustik im Gebäude</b></p> <p><b>a) Teil: Aktive Lärmbekämpfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Buch: Nelson, Philip A.; Elliott, Stephen J.: Active control of sound. ISBN 0125154267.</li> <li>• Buch: Hansen, Colin H.: Understanding active noise control. ISBN 0415231914.</li> <li>• Buch: Fuller, C. R.; Elliott, Stephen J.; Nelson, P. A.: Active control of vibration. ISBN: 0-12-269441-4</li> <li>• Diverse Internetseiten von Herstellern aktiver Systeme</li> <li>• Animationen aus Matlab und Youtube</li> </ul> <p><b>b) Teil: Bauakustische Normung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Zugang zu Normen für Studenten über Perinorm!</li> </ul> <p><b>2. Wahl-Teilmodul A2 Körperschall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitler, Vorlesungsskript</li> <li>• Cremer/Heckl, Körperschall</li> <li>• Müller/Möser, Taschenbuch der Technischen Akustik</li> <li>• Möser, Technische Akustik</li> </ul> <p><b>3. Pflicht-Teilmodul Energiesysteme und Anlagentechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursula Eicker, „Solare Technologien für Gebäude“</li> <li>• Volker Quaschnig, „Regenerative Energiesysteme“</li> <li>• Andreas Wagner, „Photovoltaik Engineering“</li> </ul>

Modulbezeichnung:	Studienprojekt I
Lehrveranstaltungen:	Studienprojekt
Semester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dan Bauer
Dozenten(innen):	Alle Dozenten und wissenschaftliche Mitarbeiter des Studiengangs
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtveranstaltung im 1. bzw. 2. Studiensemester (Wintersemester)
Lehrform / SWS:	Vorlesungen (2 SWS) und individuelle Betreuung
Arbeitsaufwand:	270 h
Kreditpunkte:	9 CP
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Fach Studienprojekt vertiefen die Studierenden die physikalischen und technischen Grundlagen vernetzend im Sinne einer Betrachtung der wechselseitigen Abhängigkeiten des Wärme- und Feuchteschutzes, des Schallschutzes, der energietechnischen Anlagen und der Gebäudetechnik und -automation anhand der Verwendung der relevanten Normen und Richtlinien.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, energieeffiziente Gebäude zu beurteilen und mit Blick auf die gebäudetechnischen Konzepte und die Gebäudeautomation zu optimieren.</li> <li>• Die Studierenden trainieren, eigene Erfahrungen und erlernte Kenntnisse in prozesshaftem Denken und Arbeiten zu integrieren, zu formulieren und ggf. im Team zu kommunizieren.</li> <li>• Die Studierenden setzen sich mit differenzierten Programmsystemen zur Optimierung der jeweiligen Aufgabenstellung auseinander.</li> <li>• Die Studierenden vertiefen dabei die Fähigkeit zu wissenschaftlichem und fachübergreifenden Arbeiten durch Einarbeitung in lfd. Forschungsthemen und selbstständigem Studium und Auswertung wissenschaftlicher Literatur.</li> </ul> <p>Durch die lfd. Diskussionen von Zwischenergebnissen und einer Abschlusspräsentation trainieren die Studierenden, wissenschaftliche Inhalte verständlich und ergebnisorientiert zu formulieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Inhalt:	Das Studienprojekt kann in laufende Forschungsprojekte der HFT-Stuttgart integriert werden und behandelt Teilaspekte bzw. Teilaufgaben davon. Von den Studierenden werden auf Grundlage einer definierten Aufgabe Lösungen erarbeitet, analysiert, entwickelt und bewertet..
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Arbeit und Vortrag im Rahmen des Seminars der Forschungsgruppe / Benotete Studienarbeit
Medienformen:	Alle gängigen Medienformen
Literatur:	Zum Themengebiet passende Recherche wissenschaftlicher Veröffentlichungen

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Master-Thesis</b>
Lehrveranstaltungen:	Master-Thesis
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Dozent(in):	Alle Dozenten des Studiengangs Bauphysik
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	<p>Eigenständige Bearbeitung eines Themengebietes aus der Bauphysik unter Betreuung.</p> <p>Die Masterarbeit wird von einem Professor, von einem Lehrbeauftragten oder von einer in der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrenen Person ausgegeben und betreut. Die Studierenden können Themenwünsche äußern. Ein Anspruch auf Berücksichtigung der Themenwünsche besteht nicht. Der Betreuer steht dem Studierenden während der gesamten Bearbeitungszeit beratend zur Verfügung und überzeugt sich in regelmäßigen Abständen vom Fortgang der Arbeit. Bei auftretenden Problemen greift er gegebenenfalls steuernd ein. Der Betreuer gibt auch rechtzeitig vor der Abgabe Hilfestellung bei der schriftlichen Ausarbeitung und weist auf Mängel hin. Die Masterarbeit ist im Stil einer wissenschaftlichen Abhandlung anzufertigen. Zur Arbeit gehören auch eine Zusammenfassung sowie ein Verzeichnis der in der Arbeit verwendeten Literatur. Der wesentliche Inhalt der Arbeit ist in einer mündlichen Präsentation von ca. 20 Minuten Dauer in einem Vortrag durch die Studierenden darzustellen.</p> <p>Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt 6 Monate.</p> <p>Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind vom Betreuer so zu begrenzen, dass die Frist zur Bearbeitung der Masterarbeit eingehalten werden kann.</p> <p>0 SWS</p>
Arbeitsaufwand:	840 h – Präsenzzeit 0 h – Eigenstudium 840 h
Kreditpunkte:	28 (Master-Thesis) 2 (Kolloquium Master-Thesis)
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Durch die Master-Thesis wird festgestellt, ob die Zusammenhänge des Faches überblickt werden, die Fähigkeit vorhanden ist, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden, und die für den Übergang in die Berufspraxis notwendigen Fachkenntnisse erworben wurden. Die Arbeit soll sich nicht darauf beschränken, Routineverfahren und Standardlösungen anzuwenden. Die Master-Thesis soll zeigen, dass der Studierende sich in eine ihm gestellte bauphysikalische Aufgabenstellung einarbeiten, zur Lösung einen Beitrag leisten und diesen darstellen kann. Im Rahmen des Seminars wird die Master-Thesis vorgestellt und die rhetorischen Fähigkeiten und sprachlichen Kompetenzen geübt.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenständiges Erfassen einer Problemstellung mit methodischem Vorgehen und zielorientiertem Abarbeiten im vorgegebenen Zeitrahmen.</li> <li>- Entwickeln der Fähigkeit zur Kommunikation und Interaktion mit den je nach Themenstellung eingebundenen weiteren fachlich Beteiligten, z. B. Firmen, Büros, Behörden im Sinne einer ganzheitlichen Persönlichkeitsförderung.</li> <li>- Im Rahmen der Präsentation Einüben der rhetorischen Fähigkeiten und der sprachlichen Kompetenzen.</li> </ul>
Inhalt:	Themen und Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Gebäudephysik
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche, gebundene Fassung der Master-Thesis Präsentationsvortrag (Kolloquium). Der Präsentationsvortrag fließt in die Bewertung der Arbeit mit ein.
Medienformen:	Wissenschaftliche Ausarbeitung, Präsentationsvortrag mit Folien (Overhead- / Beamer).
Literatur:	Abhängig vom Thema und der Aufgabenstellungen der Arbeit



Modulhandbuch  
Sommersemester  
TH Rosenheim

Modulbezeichnung:	Akustik im Bauwesen
Lehrveranstaltungen:	Schallschutz im Holz- und Leichtbau Vertiefte Raumakustik Schallschutz bei gebäudetechnischen Anlagen
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrich Schanda
Dozenten(innen):	Prof. Dr. Andreas Rabold Dr. Andreas Mayr Prof. Dr. Ulrich Schanda
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtlehrveranstaltungen an der Hochschule Rosenheim im Sommersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesungen, Übungen und Praktika / 2+2+2 = 6 SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h Teilmodul Schallschutz im Holz- und Leichtbau: 60 h – 30 h – 30 h Teilmodul Vertiefte Raumakustik: 60 h – 30 h – 30 h Teilmodul Schallschutz gebäudetechn. Anlagen: 60 h – 30 h – 30 h
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	<p><b>Teilmodul Schallschutz im Holz- und Leichtbau:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Grundlagen zum Schallschutz werden beherrscht: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entstehung, Übertragung und Messung von Luft- und Trittschall</li> <li>- Berechnung der Schalldämmung ein- und zweischaliger Bauteile</li> </ul> </li> <li>• Berechnung und Interpretation der Eigenfrequenzen, der Masse-Feder-Masse-Resonanz und der Koinzidenzfrequenz <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirkungsweise von Beschwerungen, Entkopplungen und Schwingungsdämpfern</li> </ul> </li> <li>• Der bauakustische Nachweis von Trenn- und Außenbauteilen nach DIN 4109 wurde verstanden und angewendet.</li> </ul> <p><b>Teilmodul Raumakustik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Freie, gedämpfte und erzwungene Schwingung eines Masse-Feder-Systems kann erklärt und für den eindimensionalen Fall berechnet werden.</li> <li>- Grundlagen der Akustik werden sicher beherrscht <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Fouriertransformation von Zeitsignalen und damit die Begriffe Frequenz und Frequenzbänder sind sicher verstanden.</li> </ul> </li> </ul>

	<p>-- Pegelrechnung und A-Bewertung können sicher durchgeführt werden.</p> <p>-- Unterschiede zwischen Schalleistung, Schallintensität und Energiedichte sind bekannt und können in Beziehung gesetzt werden.</p> <p>-- Die Schallausbreitung im Freien und im Raum sind verstanden und entsprechende Schalldruckpegel als Funktion des Quellenabstandes können berechnet werden.</p> <p>- Physikalische Absorptionsmechanismen (poröse Absorber und Resonanzabsorber) sind bekannt; Absorber können für raumakustische Zwecke ausgelegt werden.</p> <p>- Raumakustische Nachweise nach DIN 18041 können für einfache Räume erstellt werden.</p> <p><b>Teilmodul Schallschutz gebäudetechnischer Anlagen:</b></p> <p>- Die Grundlagen zum Schallschutz werden beherrscht.</p> <p>- Der bauakustische Nachweis von Trenn- und Außenbauteilen nach DIN 4109 wurde verstanden und angewendet.</p> <p>- Physikalische Grundlagen zur Körperschallausbreitung in Gebäuden sind bekannt.</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Aufbauend auf den Vorkenntnissen werden in diesen Modulen das jeweils fachspezifische Wissen vertieft um es auf baupraktisch relevante Anwendungen sowohl bei Berechnungen als auch für Messungen transferieren und abbilden zu können.</p> <p>Die Studierenden sollen selbständig physikalische und bauphysikalische Fragestellungen, Planungs- und Ist-Situationen zu den Themenbereichen der Teilmodule analysieren und verstehen sowie die zugehörigen Methoden beherrschen und passende Software verifizieren oder mitunter auch entwickeln lernen, um Planungen qualitativ und quantitativ abschätzen zu können.</p>
Inhalt:	<p><b>Teilmodul: Schallschutz im Holz- und Leichtbau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauakustische Bauteilplanung und Optimierung</li> <li>• Bauakustische Planung in der Altbausanierung</li> <li>• Bauakustische Prognosemodelle und ihre Anwendung</li> <li>• Prognose-Eingangsdaten aus der Forschung</li> <li>• Anwendungsbeispiele / Bauvorhaben</li> <li>• Vermeidung von Baufehlern in Planung und Ausführung</li> </ul> <p><b>Teilmodul: Raumakustik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellenausbreitung und Schallfelder in Räumen</li> <li>• Statistische Energieanalyse</li> <li>• Raumakustische Parameter</li> <li>• Signalanalyse (Impulsantwort, Faltung, Nachhall)</li> <li>• Messtechnik in der Raumakustik</li> <li>• Sprachverständlichkeit</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie (Impedanzmatrixmodell) der Schallabsorption und Berechnungswerkzeuge</li> <li>• Praxis der Schallabsorption</li> <li>• Akustische Prüfräume</li> <li>• Akustik in Büros</li> <li>• Simulationsmethoden (Spiegelschallquellen, Ray-Tracing)</li> <li>• Akustik von Veranstaltungsräumen</li> </ul> <p><b>Teilmodul Schallschutz gebäudetechnischer Anlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Admittanzen, Impedanzen, Übertragungsfunktionen</li> <li>• Installationen, Übertragungsmodelle</li> <li>• Lüftungsanlagen</li> <li>• Wärmepumpen</li> <li>• Bauakustische Beratungsleistungen in der Praxis</li> <li>• Schnittstellendiskussionen (Gewerke / Fachplaner)</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 120 min
Medienformen:	<p><b>Teilmodul Schallschutz im Holz- und Leichtbau:</b> Tafel; Projektion; Audioanlage</p> <p><b>Teilmodul Vertiefte Raumakustik:</b> Tafel; Projektion; Demoversuche; Laborversuche</p> <p><b>Teilmodul Schallschutz gebäudetechnischer Anlagen:</b></p>
Literatur:	<p><b>Teilmodul Schallschutz im Holz- und Leichtbau:</b> Einzelveröffentlichungen Fachzeitschriften Cremer, Heckl: Körperschall Skript</p> <p><b>Teilmodul Vertiefte Raumakustik:</b> Cremer – Müller: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik Teil 1 und 2 Kuttruf – Room Acoustics</p> <p><b>Teilmodul Schallschutz gebäudetechnischer Anlagen:</b> Einzelveröffentlichungen Fachzeitschriften Cremer, Heckl: Körperschall Skript</p>

Modulbezeichnung:	Aspekte zukunftsorientierter Gebäudeplanung
Lehrveranstaltungen:	Teilmodul Nachhaltiges Bauen Teilmodul BIM und Gebäudesimulation
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Isabell Nemeth
Dozenten(innen):	Prof. Dr.-Ing. Isabell Nemeth LB Felix Frischmann, M. Eng.
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtlehrveranstaltungen an der Hochschule Rosenheim im Sommersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesungen, Übung- und Projektarbeit / 3 + 2 = 5 SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h Teilmodul Nachhaltiges Bauen: 90 h – 30 h – 60 h Teilmodul BIM und Gebäudesimulation: 60 h – 30 h – 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	<p>Teilmodul Nachhaltiges Bauen:</p> <p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse im Entwurf und der Funktionsanalyse von Bauteilschichten in Baukonstruktion, über Systemgrenzen und Stoffströme und sind in der Lage eine Gebäudeenergiebilanz mit Bewertung der Anlagentechnik zu erstellen. Sie verfügen über erste Erfahrungen in der Gebäudesimulation.</p> <p>Teilmodul BIM und Gebäudesimulation:</p> <p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse im Umgang mit digitalen Werkzeugen der Gebäudeplanung und computergestützten Konstruktion (CAD), sowie erste Erfahrungen mit produktbasierten Planungswerkzeugen (BIM). Sie besitzen solide Grundkenntnisse in Excel für bautechnische Anwendungen und verfügen über ein grundlegendes methodisches Verständnis zu programmierbaren Schnittstellen für CAD/BIM-Anwendungen.</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Nach dem Besuch des Teilmoduls Nachhaltiges Bauen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– den kulturhistorischen Hintergrund sowie die Entwicklung heutiger Ansätze zur Nachhaltigkeit darzustellen,</li> <li>– die Ziele der Nachhaltigkeit zu erläutern und ihre Anwendung in Modellen kritisch zu hinterfragen und zu bewerten</li> <li>– Strategien und Methoden nachhaltiger Planung zu erläutern und einzuordnen</li> <li>– Systeme und Ansätze zur Nachhaltigkeitsbewertung im Bauwesen darzulegen und auf ein konkretes Beispiel anzuwenden</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- einzelne quantitativen Bewertungen zu erstellen und die Herausforderungen der interdisziplinären Erarbeitung zu bewerten.</li> </ul> <p>Nach dem Besuch des Teilmodul BIM und Gebäudesimulation sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Ziele der Digitalisierung in der nachhaltigen Gebäudeplanung zu erläutern und zu bewerten</li> <li>- praxisorientierte Systeme und Werkzeuge für Bauwerksinformationsmodellierung zu benennen und technologisch zu bewerten</li> <li>- Strategien und Methoden der kollaborativen Zusammenarbeit mithilfe BIM zu erläutern, zu bewerten und einzuordnen</li> <li>- Werkzeuge der digitalen Planung für die Modellierung (CAD und BIM) sowie Modellprüfung (model viewer und model checker) auf ein konkretes Beispiel anzuwenden</li> <li>- Digitale Werkzeuge an der Systemgrenze BIM zur Fachplanung zu verstehen und auf ein konkretes Beispiel anzuwenden</li> <li>- Ergebnisse der nachhaltigen Gebäudeplanung mithilfe von BIM zu visualisieren und kommunizieren und auf Plausibilität zu prüfen</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>Teilmodul Nachhaltiges Bauen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulturhistorische Entwicklung, Ziele, Rahmenbedingungen und Dimensionen der Nachhaltigkeit</li> <li>- Strategien nachhaltiger Planung</li> <li>- Methoden und Systeme in der Nachhaltigkeitsbewertung und -zertifizierung</li> <li>- Anwendung von Methoden zur Nachhaltigkeitsplanung mithilfe von Bauwerks-Informations-Modellen</li> </ul> <p><b>Teilmodul BIM und Gebäudesimulation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in Bauwerksinformationsmodelle und produktbasierte digitale Planungswerkzeuge</li> <li>- Strategien, Methoden und Systeme der kollaborativen Gebäudeplanung und Fachplanung</li> <li>- Methoden und Werkzeuge an der Schnittstelle von Bauwerksmodellen zu Simulationsprogrammen</li> <li>- Visualisierung und Projektkommunikation mithilfe von Bauwerks-Informations-Modellen</li> </ul>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Studien- bzw. Projektarbeit</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Teilmodul Nachhaltiges Bauen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power-Point-Präsentation</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung von rechnergestützten Tools zur Nachhaltigkeitsbewertung</li> </ul> <p>Teilmodul BIM und Gebäudesimulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power-Point-Präsentation</li> <li>- Anwendung von digitalen Planungswerkzeugen (PC und Cloud) und rechnergestützten Zeichen- und Modellierungsprogrammen (CAD,BIM)</li> </ul>
Literatur:	<p>Teilmodul Nachhaltiges Bauen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauser, Gerd; Eßig, Natalie; Ebert, Thilo (2010): Zertifizierungssysteme für Gebäude. Nachhaltigkeit bewerten - Internationaler Systemvergleich - Zertifizierung und Ökonomie. Berlin, München: De Gruyter; Detail (DETAIL Green Books).</li> <li>- Klöpffer, Walter; Grahl, Birgit (2009): Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Weinheim: WILEY-VCH.</li> <li>- Kreißig, Johannes; Kohler, Niklaus; König, Holger; Lützken-dorf, Thomas (2009): Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung. Berlin, München: De Gruyter; Inst. für Int. Architektur-Dokumentation (DETAIL Green Books).</li> </ul> <p>Teilmodul BIM und Gebäudesimulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skripte und Fachveröffentlichungen</li> <li>- Borrmann, André; König, Markus; Koch, Christian; Beetz, Jakob (2021): Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. Springer Vieweg</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wahlpflichtmodul I</b>
Lehrveranstaltungen:	I) Statistische Methoden und Data Science II) Hygrothermische Bauteilsimulation III) Vertiefte Strömungslehre und Computational Fluid Dynamics (CFD)
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. ...
Dozent(in):	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtvorlesungen an der Technischen Hochschule Rosenheim
Lehrform / SWS:	Vorlesungen, Übungen und Praktika: 8 SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Kreditpunkte:	10
Voraussetzungen:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Lernziele / Kompetenzen:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Inhalt:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 150 min
Medienformen:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Literatur:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule



<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wahlpflichtmodul I</b> <b>Teilmodul Statistische Methoden und Data Science</b>
Lehrveranstaltungen:	s. Wahlpflichtmodul
Semester:	Sommersemester
Teilmodulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Benjamin Tischler
Dozenten(innen):	Prof. Dr. Benjamin Tischler
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtlehrveranstaltungen an der Technischen Hochschule Rosenheim im Sommersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesung, Übung
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h 150 – 60 – 90
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Teilnehmer an der Lehrveranstaltung sollten imstande sein ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• linearer Algebra, Infinitesimalrechnung und (idealerweise) grundlegende Optimierungsmethoden zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• (idealerweise) grundlegende Programmierstrukturen (if, Schleifen, Funktionen) anzuwenden</li> </ul>
Lernziele / Kompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderen grundlegenden Statistik und Data Science Konzepte zu erklären und mit den erlernten Methoden praktische Problemstellungen zu bearbeiten</li> <li>• Data Science und Statistik Methoden in Python zu programmieren</li> </ul>
Inhalt:	Hinweis: Die Veranstaltung wird in englischer Sprache abgehalten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Big Picture: Statistik, Data Science</li> <li>• Deskriptive Statistik</li> <li>• Datengenerierender Prozess, Observational Studies &amp; kontrollierte Experimente</li> <li>• Wahrscheinlichkeit und Stochastik</li> <li>• Sampling Distribution, Gesetz der Großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz</li> <li>• Kovarianz, Korrelation und Regression</li> <li>• Schließende Statistik</li> <li>• Data Cleaning &amp; Data Wrangling &amp; Explorative Daten Analyse</li> <li>• Supervised Machine Learning: Regression</li> <li>• Supervised Machine Learning: Classification</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervised Machine Learning: Hyperparameter Tuning and Model Evaluation</li> <li>• Unsupervised Machine Learning...</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung, Prüfungsdauer: 90 Minuten
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Power-Point</li> <li>• Surface, Tafel</li> <li>• (Hörsaal-)Programmierübungen</li> <li>• Live-Interaktion-Tools (Quiz, Fragen Sammeln, Feedback, etc.)</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freedman, Pisani und Purves 2018, Statistics: International Student Edition, Norton &amp; Company</li> <li>• McKinney, Wes 2022, Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Jupyter, O'Reilly (Anmerkung: neue Edition avisiert für 4. Oktober 2022, ältere Edition sind zum allergrößten Teil auch einsetzbar)</li> <li>• Grus, Joel 2019, Data Science from Scratch: First Principles with Python, O'Reilly</li> <li>• James, G., Witten D., Hastie T. und Tibshirani R. 2021, Introduction to Statistical Learning, 2ed, Springer, kostenloser Download unter: <a href="https://www.statlearning.com/">https://www.statlearning.com/</a></li> <li>• Geron, Aurelien 2022, Hands-on Machine Learning With Scikit-learn, Keras, and Tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent System, O'Reilly (Anmerkung: neue Edition avisiert für 29. November 2022, ältere Edition sind zum allergrößten Teil auch einsetzbar)</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wahlpflichtmodul Teilmodul Hygrothermische Bauteilsimulation</b>
Lehrveranstaltungen:	s. Wahlpflichtmodul
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. J. Aschaber, Prof. Dr. G. Friedsam
Dozenten(innen):	Prof. Dr. J. Aschaber, Prof. Dr. G. Friedsam, Prof. Dr. A. Schulze
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtlehrveranstaltungen an der Technischen Hochschule Rosenheim im Sommersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesung, Übung / 2,5 + 2,5 = 5 SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h Teilmodul 1: 60 h – 10 h – 50 h Teilmodul 2: 30 h – 5 h – 30 h Teilmodul 3: 60 h – 10 h – 50 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Teilnehmer an der Lehrveranstaltung sollten imstande sein ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsfähigen Code mit Kontrollstrukturen und Funktionen eigenständig zu erstellen.</li> <li>• Physikalische Zusammenhänge mit Hilfe von Differentialgleichungen zu formulieren.</li> <li>• Kenntnisse der Lösungstheorie von linearen Gleichungssystemen und Theorie der Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Die Grundlagen der hygrothermischen Bauphysik zu erläutern und anzuwenden.</li> </ul>
Lernziele / Kompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Herleitung der gekoppelten, partiellen Differentialgleichungen zur Beschreibung der Transport- und Speicherprozesse von Wärme- und Feuchte in Baustoffen nachzuvollziehen und zu interpretieren.</li> <li>• Den Algorithmus zur numerischen Lösung des Matrixgleichungssystems zu verstehen, zu interpretieren und seine mathematischen Grundlagen (z.B. iterative Lösung linearer Gleichungssysteme, Konvergenz) nachzuvollziehen.</li> <li>• Den zuvor genannten Algorithmus in einem funktionsfähigen MATLAB/Octave-Programm zu implementieren.</li> <li>• Berechnungsergebnisse durch Vergleich mit Testbeispielen zu validieren.</li> <li>• Die feuchtetechnischen Parameter und Randbedingungen für die hygrothermische Simulation festzulegen.</li> <li>• Die Rechenergebnisse der hygrothermischen Simulation für spezielle Bauteile zu interpretieren und zu bewerten,</li> <li>• Wissen auf der Basis einer Literaturrecherche eigenständig anzueignen und anzuwenden.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrete Aufgabenstellungen unter Verwendung von Simulationsprogrammen im Team selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse zu überprüfen und diese in der Gruppe bzw. den Dozenten zu präsentieren</li> </ul>
Inhalt:	<p><b>Teilmodul 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der gekoppelten, partiellen Differentialgleichungen für Transport- und Speicherprozesse von Wärme- und Feuchte</li> <li>• Programmtechnische Umsetzung des Algorithmus zur numerischen Lösung des Matrixgleichungssystems</li> <li>• Ergebnisvalidierung durch Vergleich mit Testbeispielen</li> </ul> <p>Teilmodul 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskretisierung des Bilanzgleichungssystems</li> <li>• Algorithmus zur numerischen Lösung des Matrixgleichungssystems und dessen mathematische Grundlagen</li> </ul> <p>Teilmodul 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung der Randbedingungen wie Klimadaten und Bauteilorientierung</li> <li>• Modellierung der Materialparameter</li> <li>• Feuchteschutznachweis mit WUFI</li> <li>• Interpretation der WUFI-Berechnungsergebnisse und Literaturarbeit zu ausgewählten Themenbereichen.</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Seminarvortrag (10-15 min) mit mündlicher Prüfung (10–30 min)
Medienformen:	
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur ein- und zweidimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten, Hartwig M. Künzel, Dissertation Universität Stuttgart (1994)</li> <li>• Handreichungen zum Simulationsprogramm WUFI, <a href="https://wufi.de/de/service/downloads/">https://wufi.de/de/service/downloads/</a></li> <li>• W. Dahmen, A. Reusken: „Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Springer (neueste Auflage)</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wahlpflichtmodul Teilmodul Vertiefte Strömungslehre und CFD</b>
Lehrveranstaltungen:	s. Wahlpflichtmodul
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Claudia Schäfle
Dozenten(innen):	Prof. Dr. Claudia Schäfle, Prof. Dr. Frank Buttinger
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtlehrveranstaltungen an der Technischen Hochschule Rosenheim im Sommersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesung, Übung / CFD: 2 SWS Vertiefte Strömungslehre : 2SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h Teilmodul CFD: 60 -30 – 30 Teilmodul Vertiefte Strömungslehre: 60 h – 30 h – 30 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Teilmodul Vertiefte Strömungslehre: <input type="checkbox"/> Verständnis der grundlegenden Konzepte der Mechanik <input type="checkbox"/> Kenntnisse der Hydrostatik <input type="checkbox"/> Grundlagen der Vektoranalysis Teilmodul CFD: <input type="checkbox"/> CAD
Lernziele / Kompetenzen:	Teilmodul Vertiefte Strömungslehre: Die Studierenden erwerben auf Basis der Energie- und Massenerhaltung ein grundlegendes Verständnis strömungsmechanischer Konzepte für die Anwendung am Gebäude. Sie können einschlägige Berechnungen z.B. zu technischen Rohrströmungsproblemen, Betriebspunktbestimmungen, zum thermisch induzierten Luftwechsel und zu Umströmungen durchführen. Darüber hinaus erwerben sie ein konzeptionelles Verständnis von Geschwindigkeit- und Druckfeldern (z.B. radiale Druckgleichung), der einzelnen Terme der Navier-Stokesgleichung (Viskosität, Geschwindigkeitsgradiententensor), von dimensionslosen Kennzahlen (z.B. Reynolds- und Strouhalzahl) und den Prinzipien der Grenzschicht u.a. mit dem Ziel, die Ergebnisse von CFD-Simulationen besser bewerten und interpretieren zu können. Teilmodul CFD: Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die rechnergestützte Simulation komplexer Strömungsvorgänge mittels modernster CFD-Programme und die Möglichkeiten deren Einsatzes. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig einfache strö-

	<p>mungsmechanische Probleme zu abstrahieren und eine strukturierte Strömungssimulation aufzubauen, durchzuführen, die Ergebnisse zu diskutieren und bewerten, sowie sie wissenschaftlich angemessen zu präsentieren.</p>
Inhalt:	<p><b>Teilmodul Vertiefte Strömungslehre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck- und Geschwindigkeitsfelder</li> <li>• Kinematik der Fluide und Deformation von Fluidelementen</li> <li>• Bewegungsgleichung der Fluide – Eulergleichung, radiale Druckgleichung und ihre Anwendungen</li> <li>• Reibungsgesetz in Fluiden</li> <li>• Allgemeine Kontinuitätsgleichung</li> <li>• Bernoulligleichung und ihre Anwendungen in der Rohrströmung</li> <li>• Navier-Stokesgleichung inkompressibler, Newtonscher Fluide</li> <li>• dimensionslose Kennzahlen</li> <li>• Grenzschicht</li> <li>• Umströmung: Luftwiderstand und Auftrieb</li> </ul> <p><b>Teilmodul CFD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der CFD Simulation</li> <li>• CFD-Methodik: Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik, Diskretisierung der Erhaltungsgleichungen, Rechenetze, Lösungsverfahren</li> <li>• Ablauf von Simulationen: Pre-Processing, Processing, Post-Processing</li> <li>• Herausforderungen: Netzauflösung, Grenzschichtverhalten, Turbulenzmodelle</li> <li>• Beispielberechnungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohrströmung</li> <li>- Umströmung eines Gebäudes</li> <li>- Umströmung eines Flügelprofils</li> <li>- Wärmeübergang an einer überströmten Wand</li> </ul> </li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Seminarvortrag (10-15 min) mit mündlicher Prüfung (10–30 min)
Medienformen:	<p><b>Teilmodul Vertiefte Strömungslehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Skript, Arbeitsblätter und Übungen, Moodle-Quiz, Whiteboards, Clicker, ausgewählte Experimente</li> </ul> <p><b>Teilmodul CFD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Power-Point, Live-Simulationen im Rechnerraum</li> </ul>
Literatur:	<p><b>Teilmodul Vertiefte Strömungslehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Skript</li> <li><input type="checkbox"/> Formelsammlung: Fluid Mechanics, TH Rosenheim</li> <li><input type="checkbox"/> Bschorer: Technische Strömungslehre 11. Auflage, Springer-Vieweg, 2017</li> <li><input type="checkbox"/> Cengel: Fluid Mechanics, McGraw Hill</li> </ul> <p><b>Teilmodul CFD:</b></p>

	□ S. Lecheler, Numerische Strömungsberechnung, Springer Vieweg, 2017.
--	---

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wahlvertiefungsmodul II</b>
Lehrveranstaltungen:	I) Bauakustische Berechnungen mit FE und SEA II) Messtechnik TGA und Raumklima III) Gebäudemonitoring IV) Transformationsprozesse zur CO2-Neutralität V) Sonderteilmodul
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. ..
Dozent(in):	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlvertiefungsvorlesungen an der Techn. Hochschule Rosenheim
Lehrform / SWS:	Vorlesungen, Übungen und Praktika: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Lernziele / Kompetenzen:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Inhalt:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 90 min
Medienformen:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule
Literatur:	s. Modulbeschreibung der einzelnen Teilmodule



<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wahlvertiefungsmodul II Teilmodul Bauakustische Berechnung mit FE und SEA</b>
Lehrveranstaltungen:	s. Wahlvertiefungsmodul
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Andreas Rabold
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Andreas Rabold
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlvertiefungsvorlesungen an der Techn. Hochschule Rosenheim
Lehrform / SWS:	Vorlesungen, Übungen und Praktika: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h 60 h – 30 h – 30 h
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Programmierkenntnisse in MATLAB und VBA</li> <li>• Sicherer Umgang mit Excel</li> </ul>
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskenntnisse zu den Grundlagen der FEM- und SEA-Simulationen</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse zum Aufbau und Ablauf von FEM- und SEA-Simulationen.</li> <li>• Fähigkeit Ergebnisse der Simulation auf ihre Plausibilität zu prüfen</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Finite Elemente Methode (FEM)</li> <li>• FEM basierte Trittschallberechnung</li> <li>• FEM basierte Luftschallberechnung</li> <li>• Einführung in die Statistische Energie Analyse (SEA)</li> <li>• Von der SEA zur Berechnung nach DIN EN ISO 12354</li> <li>• Anwendung am Beispielgebäude</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur 60 min
Medienformen:	Rechnerraum, Power-Point; Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petyt, Introduction to finite element vibration analysis</li> <li>• Craik, Sound Transmission through Buildings using Statistical Energy Analysis</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wahlvertiefungsmodul II Teilmodul Messtechnik TGA und Raumklima</b>
Lehrveranstaltungen:	s. Wahlvertiefungsmodul
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Krause
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Krause, Manuel Poller
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlvertiefungsvorlesungen an der Techn. Hochschule Rosenheim
Lehrform / SWS:	Praktika: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h 60 h – 30 h – 30 h
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme in der technischen Gebäudeausrüstung, HLK</li> <li>• Grundlagen bauphysikalische Messtechnik</li> <li>• Anforderungen an thermische Bauphysik, Raumheizsysteme, Klimatechnik, EnEV, Normen</li> </ul>
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und sichere Anwendung üblicher messtechnischer Methoden und Verfahren im Bereich Bauphysik und technischer Gebäudeausrüstung.</li> <li>• Verständnis von physikalischen Grundlagen bauphysikalischer Messprinzipien und deren technischer Umsetzung in Messgeräten und Messsystemen.</li> <li>• Selbständige Einarbeitung, Durchführung und Bewertung bauphysikalischer Messungen auf Basis normativer Vorgaben.</li> <li>• Erarbeitung, Durchführung, Auswertung und Präsentation bauphysikalischer Messungen im Team.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnische Methoden und Verfahren im Bereich Bauphysik und technische Gebäudeausrüstung</li> <li>• Bewertung von Raumklima bzgl. Luftqualität, thermischer Behaglichkeit, Wärmebrücken</li> <li>• Bewertung und Optimierung von Raumklimasystemen</li> <li>• Praktikumsversuche in einer Laborwohnung mit aktuellen messtechnischen Methoden</li> <li>• In-Situ Messungen zur Gebäudedichtheit, Thermografie</li> <li>• Rechnergestützte Auswertung der Messdaten und Abgleich mit Simulationsrechnungen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Referat 20 Min. und mündl. Prüfung 15 Min.

Medienformen:	Labor- und Insitu-Messungen und Versuche Simulationsrechnungen am Computer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Spezifische Praktikumsanleitungen mit aktuellen Literaturhinweisen</li><li>• Fischer et al:- Lehrbuch der Bauphysik: Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand – Klima, Springer-Vieweg</li><li>• Recknagel - Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Deutscher Industrieverlag</li></ul>

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wahlvertiefungsmodul II Teilmodul Gebäudemonitoring</b>
Lehrveranstaltungen:	s. Wahlvertiefungsmodul
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Uli Spindler
Dozent(in):	Prof. Uli Spindler/ Markus Hartmann, ME
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlvertiefungsvorlesungen an der Techn. Hochschule Rosenheim
Lehrform / SWS:	Vorlesungen, Übungen und Praktika: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit in h – Präsenzzeit in h – Eigenarbeit in h 60 h – 30 h – 30 h
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen:	Gebäudetechnik oder Energietechnik,
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Monitoring Leitfäden und wenden sie sicher an.</p> <p>Sie definieren Monitoringziele so wie System- und Bilanzgrenzen und planen ein Gebäudemonitoring. Dabei ordnen sie die dafür benötigten Sensoren zu.</p> <p>Sie kennen die wichtigsten Möglichkeiten der Datenaufnahme, -übertragung und -speicherung.</p> <p>Die Studierenden wenden die passenden Grafen bei der Datenanalyse an und beurteilen die Ergebnisse.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung ins Gebäudemonitoring</li> <li>• Grundlagen des Monitoring</li> <li>• Planung</li> <li>• Datenaufnahme, -übertragung, -speicherung</li> </ul> Datendarstellung und -analyse
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur: 60 min
Medienformen:	Tafel, Beamer, Powerpoint, Rechnerübungen, Monitoring-Demoaufbau
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI 6041</li> <li>• Technisches Monitoring als Instrument zur Qualitätssicherung - AMEV</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Wahlvertiefungsmodul II</b> <b>Teilmodul Transformationsprozesse zur CO2-Neutralität</b>
Lehrveranstaltungen:	s. Wahlvertiefungsmodul
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Mike Zehner
Dozent(in):	Prof. Mike Zehner Prof. Dr. Dominikus Bucker
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlvertiefungsvorlesungen an der Techn. Hochschule Rosenheim
Lehrform / SWS:	Seminaristischer Unterricht, individuelle Betreuung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit 60 h, jeweils etwa hälftig in Präsenz und Eigenarbeit
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen:	
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen Konzepte und Methoden zur Treibhausgasbilanzierung unterschiedlicher Betrachtungsbereiche und sind in der Lage, diese nach gängigen Standards anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Definitionen und Ansätze zur Klimaneutralität und sind in der Lage, Transformationsprozesse zur Klimaneutralität für unterschiedliche Betrachtungsbereiche zu entwickeln.</li> <li>• Zielsetzungen für Transformationsstrategien (Minimieren, Substituieren, Kompensieren), die Entwicklung von Transformationskonzepten (Emissionsreduktion und spezifische Kosten), Umsetzungsprozesse und Maßnahmenpläne zur Überwachung werden mit den Studierenden trainiert. Studierende kennen Abläufe, Fragestellungen, Methoden und Werkzeuge der Transformationskonzepte.</li> <li>• Exemplarisch werden Transformationskonzepte für Gewerbe, Industrie, öffentlichen Einrichtungen und Kommunen erarbeitet und diskutiert. Es werden dazu jeweils best practise Beispiele (Fallstudien) vorgestellt, durchgesprochen und verstanden. Organisatorische, rechtliche und betriebswirtschaftliche Rahmenbedingungen zu den Konzepten werden beherrscht.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsabgrenzungen zur CO2-, Treibhausgas- und Klimaneutralität</li> <li>• Standards zur Treibhausgasbilanzierung und Klimaneutralität: GHG-Protocol, DIN ISO 14064-1, PAS 2050, PAS 2060, BSKO</li> <li>• Transformationskonzepte für Gewerbe, Industrie, öffentliche Einrichtungen und Kommunen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsstudienarbeit: Von den Studierenden werden auf Grundlage einer definierten Aufgabe Lösungen erarbeitet, analysiert, entwickelt und bewertet.</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Prüfungsstudienarbeit (PStA)
Medienformen:	Alle gängigen Medienformen
Literatur:	Aktuelle Normen und Standards zur Treibhausgasbilanzierung und Klimaneutralität. Studien und Analysen zu Transformationsprozessen C.Hannen, Transformationsstrategien zum CO2-neutralen Unternehmen - Unternehmen im Kontext von Klimawandel und nationalen Klimaschutzzielen, kassel university press, Mai 2021

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Studienprojekt II</b>
Lehrveranstaltungen:	Studienprojekt
Semester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrich Schanda
Dozenten(innen):	Alle Dozenten und wissenschaftliche Mitarbeiter des Studiengangs
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtveranstaltung im 1. bzw. 2. Studiensemester (Wintersemester)
Lehrform / SWS:	Vorlesungen (2 SWS) und individuelle Betreuung
Arbeitsaufwand:	150 h
Kreditpunkte:	5 CP
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Fach Studienprojekt sollen die Studierenden die physikalischen und technischen Grundlagen vertiefen. Feuchte- und Wärmeverhalten von Bauteilaufbauten, Schallschutz und Akustik, Zusammenwirken von Gebäuden und energietechnischen Anlagen, relevante Normen und technische Richtlinien (z.B. EnEV) werden am Beispiel eines komplexen Entwurfs erlernt.</li> <li>• Die Studierenden trainieren, eigene Erfahrungen und erlernte Kenntnisse in prozesshaftes Denken und Arbeiten zu integrieren, zu formulieren und im Team zu kommunizieren.</li> <li>• Die Studierenden setzen sich mit komplexen Strukturen und differenzierten Programmanforderungen sowie mit modularen Ordnungen auseinander. Sie erfassen die Zusammenhänge dieser Ordnungen und ihre Auswirkungen auf Räume und Körper, Bauaufgabe, Form, Technik und Bauausführung sowie die Bedeutung des konstruktiven Details eines Gebäudes.</li> <li>• Die Studierenden setzen sich mit bestehenden Bauteilen, Räumen und der Entwicklung von Lösungsstrategien auseinander.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, effiziente Gebäude zu entwickeln. Sie überprüfen die Konzepte mit Simulationswerkzeugen und optimieren sie unter Berücksichtigung der Simulationsergebnisse. Sie entfalten Verständnis für die Entwurfsabsicht des Architekten und vertiefen ihr Verständnis über die konzeptionellen Wechselwirkungen zwischen Tragwerk, Bauphysik, Material und Gebäudetechnik. Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, diese Zusammenhänge beispielhaft mit den Instrumenten darzustellen, sie zu präsentieren und im Diskurs zu erläutern. Sie entwerfen und konstruieren in Alternativen.</li> <li>• Die Studierenden vertiefen das Verständnis für andere Fachdisziplinen und lernen, ihre eigene Rolle disziplinübergreifend zu perfektionieren.</li> <li>• Die Studierenden vertiefen die unvoreingenommene Kommunikation mit anderen Fachdisziplinen für das Arbeiten in multi-professionellen Teams.</li> </ul>

Inhalt:	<p>Das Studienprojekt wird in der Regel in laufende Forschungsprojekte integriert und behandelt Teilaspekte bzw. Teilaufgaben davon.</p> <p>Von den Studierenden werden auf Grundlage einer definierten Aufgabe Lösungen erarbeitet, analysiert, entwickelt und bewertet.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Arbeit und Vortrag im Rahmen des Seminars der Forschungsgruppe / Benotete Studienarbeit
Medienformen:	Alle gängigen Medienformen
Literatur:	Zum Themengebiet passende Recherche wissenschaftlicher Veröffentlichungen