

# Modulhandbuch

Bachelor of Science

# Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur

BSPO-BSc-TGA-23

Wintersemester

**2023/2024**

# Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (TGA mit DI)

## Inhalt

Aufbau des Studiums.....	3	Bauphysik.....	55
Studiengangsbeschreibung.....	4	Grundlagen Tragwerksentwurf.....	57
Studienplan.....	7	Digitale Systeme in Stadt und Gebäude.....	59
Basisstudium Pflicht.....	9	Cybersicherheit.....	60
Wissenschaftliche Grundlagen.....	9	Softwareentwicklung und interaktive Medien.....	62
Ingenieurmathematik 1.....	10	BIM – Systeme digitalen Bauens.....	64
Ingenieurmathematik 2.....	12	Digitale Systemsteuerung, Automation und KI.....	66
Informatik 1.....	14	Daten- und wissensbasierte Planung in Architektur und Städtebau.....	68
Informatik 2.....	16	Grundlagen der digitalen Stadtentwicklung.....	69
Technische Mechanik.....	18	Integrierte Stadt- und Gebäudemodellierung.....	71
Festigkeitslehre.....	20	Projektstudium.....	73
Baustoffkunde I.....	22	Ingenieurprojekt Augmented Reality in der TGA.....	74
Technische Thermodynamik 1.....	24	Informatikprojekt Serious Gaming und Simulation.....	76
Technische Thermodynamik 2.....	26	Architekturprojekt.....	78
Grundlagen der Strömungsmechanik.....	28	Stadtprojekt Integrierte Mobilität und Nachhaltigkeit ..	80
Wärme- und Stoffübertragung.....	31	Vertiefung.....	82
Baumanagement.....	34	Klimaangepasstes Bauen.....	83
Bauökonomie und Baubetriebslehre.....	35	Digitale Stadt.....	85
Technische Grundlagen.....	37	Fächerübergreifendes Studienangebot.....	87
Elektrotechnik.....	38	BASICS: Konzepte & Methodologie.....	88
Messtechnik.....	40	BASICS: History.....	90
Regelungstechnik.....	43	BASICS: Öffentliches Baurecht.....	92
Heizung und Heizsysteme.....	46	SKILLS: Grundlagen Wissenschaft.....	94
Kühlung und Kühlsysteme.....	48	[Q] STUDIES.....	96
Raumluftechnik.....	50	Thesis.....	98
Baukonstruktive Grundlagen.....	52	Bachelorthesis.....	99
Bauchemie und Baubiologie.....	53		

## Aufbau des Studiums

## Studiengangsbeschreibung

### Idee des Studiengangs

Der Studiengang Technische Gebäudeausrüstung mit digitaler Infrastruktur (TGA mit DI) orientiert sich stark an den auf dem Arbeitsmarkt seit längerem bekannten Bedarfen bzw. Mangel an hoch-qualifizierten Fachkräften im Bausektor. Aufgrund gestiegener Anforderungen bedeutet dies auch, dass die Notwendigkeiten in Forschung und Lehre deutlich angestiegen sind. Die Fertigkeiten und Fähigkeiten, den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes zu betrachten, sowohl bei Neubauten als auch beim Bauen im Bestand, erfordern aufgrund der technologischen Weiterentwicklungen in den zentralen Feldern der TGA heute deutlich mehr Wissen und Erforschung neuen Wissens als noch vor wenigen Jahren. Gute Beispiele für die Komplexität solcher Projekte sind diverse Infrastrukturprojekte aus dem Luft- und Schienenverkehr (Flughäfen und Bahnhöfe), deren verzögerte Eröffnungen primär an technischem Versagen liegt oder gelegen hat. Ähnliches gilt für groß-flächige Areale und Campuskonstruktionen. Die Systemkomplexität erfordert neben dem hand-werklichen Wissen auch hochspezialisiertes sowie integrativ denkendes Wissen über die technischen Systeme von Gebäuden und Infrastrukturen. Dabei sind neben die eher traditionellen Versorgungsstrukturen vor allem auch die digitalen Infrastrukturen als Grundversorgung hinzugekommen. Die Grundlagen zu einer modernen TGA sind daher naturwissenschaftlicher, architektonischer, informationstechnologischer, energetischer, ökonomischer und bauspezifischer Art. Diese werden an der HCU in ihrer vollen Breite vermittelt und machen somit die Absolvent\*innen des Studiengangs zu wertvollen Fachkräften für Unternehmen und Institutionen

Darüber hinaus wird durch die universitäre Ausrichtung des Studienprogramms gewährleistet, dass durch zusätzlich neu zu berufende Professuren spezifische neuartige Forschung an der HCU angesiedelt wird und somit im Feld weiterwächst. Dadurch entstehen auch hier mittelfristig hochwertige Arbeitsplätze, die gerade an der Schnittstelle Forschung, aber eben auch in der Third Mission, dem Transfer, zu verorten sind. Außerdem werden Studierende und Promovierende mit dem notwendigen Wissen ausgestattet innovative StartUps selber zu initiieren, die im Sektor tätig werden.

Besonderes Augenmerk liegt im Studium auf den Entwicklungen und ressourcenschonenden Um-gang, der Kreislaufwirtschaft, der Nachhaltigkeit, insbesondere unter Klimaschutzaspekten. Hinzu kommen die Integration neuester Erkenntnisse über die Nutzung von Digitaltechnologien sowie deren technologische Einbindung in die Infrastruktur von Gebäuden und baulichen Strukturen. Dabei werden auch ökonomische Fragen nicht außer Acht gelassen, die gerade bei größeren Vor-haben von Bedeutung sind. Dabei stehen nicht nur, wie häufig die typischen Wohnhäuser allein im Mittelpunkt, sondern es wird auch ein spezifischerer Blick auf größere Anlagen, Industriestrukturen und den öffentlichen Raum inklusive seiner Gebäude- und Infrastrukturen geworfen. Dieser Fächerkanon ermöglicht den HCU-Absolvierenden ein umfassendes Bild der klassischen technischen Gebäudeausrüstung in der Schnittstelle zur modernen digitalen Welt. Studierende an der HCU werden bereits im Bachelor zum selbständigen, ingenieurmäßigen Denken und Arbeiten gebildet.

### Einbettung des Studiengangs in die Universität

Der Struktur- und Entwicklungsplan der HCU sieht eine Stärkung des Profils durch die Schaffung der Schwerpunktbereiche „Digitalisierung“ und „Klima“ vor. Der Studiengang „Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)“ passt in dieses Profil, weil im Curriculum Aspekte der Digitalisierung (z.B. Augmented Reality, Serious Gaming, Simulation) und des Klimas (klimagerechtes Bauen, klimagerechte Architektur smarter Städte) integriert werden.

### Qualifikationsziele / Lernergebnisse und fachliche Schwerpunkte

Ziel des Studiengangs „Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)“ ist es, über die Vermittlung einer soliden technisch-mathematischen und naturwissenschaftlichen Basis sowie die erforderlichen Grundlagen hinaus zukunftsfähige Planer für eine digitale Planungskultur unter Berücksichtigung ökonomischer Belange auszubilden, welche in der Lage sind eine immer stärker digitalisierten gebaute Umwelt zu entwickeln und mit neuen Tools zu arbeiten.

## **Forschungsbezug**

Neben dem Praxisbezug garantiert ein konkreter Forschungsbezug die Hochwertigkeit und Aktualität der universitären Lehre. So fließen an der HCU Forschungsergebnisse auch schon direkt in die Lehre in den Bachelorangeboten im Rahmen forschungsorientierter Module ein. Die zukünftigen Anforderungen an das Gebiet der Technische Gebäudeausrüstung mit digitaler Infrastruktur erfordert zusätzlich die Erschließung neuer Forschungsfelder sowie die Einbindung dieser adaptiv in das Curriculum. Die innovative Nutzung von Software- und Gamingtechnologien sowie AR und VR arrondieren einen in der Form einzigartigen Studiengang und Forschungsbereich.

Ziel auch eines Bachelorstudiums ist die grundlegende Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten (Methoden, Inhalte, technische Unterstützung etc.). Z. B. über das leistungsfähige Baulabor der HCU, welches experimentell ausgerichtete Forschung (im Rahmen von Drittmittelprojekten) ermöglicht, ist die Verknüpfung von Forschung und Bildung insbesondere bei Abschlussarbeiten gewährleistet. Die HCU ist bestrebt Studierenden eine so breite universitäre Bildungsbasis zu vermitteln, dass sowohl ein Karrierepfad in der Praxis als auch der Wissenschaft ermöglicht wird.

## **Praxisbezug**

Die Ausbildung an der HCU hat den Anspruch, eine praxisorientierte Ausbildung bei gleichzeitig umfänglicher Grundlagenvermittlung zu gewährleisten. Diesem Anspruch wird sie im Bachelorstudium durch den inhaltlichen Fokus auf die praxisrelevanten Grundlagen und die Befähigung zur Lösung ingenieurpraktischer, naturwissenschaftlicher, digitaler und ganzheitlicher Aufgaben gerecht. Dies wird unterstützt durch Laborpraktika. Herauszustellen sind exemplarisch Laborversuche in „Bauchemie und Baubiologie“ (die hier die Prüfungsleistung abbilden) als auch der Praxisbezug in den Modulen Gebäudeautomatisierung, wo das Erarbeiten und Vorstellen eines Prototyps Kern des Lehrinhaltes ist.

Im Digitalbereich sollen darüber hinaus Grundlagen zu BIM, digitalen Zwillingen und anderen Simulationstechnologien ebenso vermittelt werden, wie auch durch Eigenerfahrung im TGA-Lab, welches neu aufgebaut wird, vertieft werden.

## **Projektorientierte Lehre**

Die Fähigkeiten zur Kommunikation mit den unterschiedlichen Planungsbeteiligten und die Zusammenarbeit in interdisziplinären und internationalen Teams ist der Schwerpunkt des Studienganges Technische Gebäudeausrüstung mit digitaler Infrastruktur. Diese Interdisziplinarität und das Grundverständnis der an Planung und Bau beteiligten Gewerke, sowie die praktische Umsetzung technischer und digitaler Ausstattungen in Gebäuden machen Studierende der TGA, insbesondere in Kombination mit digitaler Infrastruktur in einer seit vielen Jahren nun boomenden Bauwirtschaft unverzichtbar.

Die disziplinäre wie interdisziplinäre Projektarbeit hat an der HCU und in der Bildung einen hohen Stellenwert. Sie wird durch gemeinsam Projekte von Studierenden unterschiedlicher Studienprogramme unter akademischer Leitung proaktiv gelebt.

## **Zielgruppen**

Der Studiengang „Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)“ richtet sich an Abiturient\*innen. Die Studienbewerber\*innen müssen zudem berufspraktische Tätigkeit (Vorpraxis) nachweisen. Ebenso richtet sich das Angebot an beruflich vorgebildete (z. B. Meister) mit einer entsprechenden Hochschulzugangsberechtigung.

## Abkürzungen

### Modularten

PF	Pflichtmodul
WPF	Wahlpflichtmodul
WF	Wahlmodul

### Lehrveranstaltungsformen

VL	Vorlesung
SE	Seminar
UE	Übung
LP	Laborpraktikum
P	Projekt
ST	Stegreifarbeiten
PK	Praktika
EX	Exkursion
OK	Online-Kurs

### Prüfungsleistungen

K	Klausur
M	Mündliche Prüfung
R	Referat
S	Semesterarbeit
ST	Stegreifarbeiten
KO	Kolloquium
D	Dokumentation
PR	Präsentation
H	Hausarbeit
AQT	Aktive Qualifizierte Teilnahme

Studienplan

# MODULPLAN Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur

**Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (TGAmitDI)**  
**Bachelor (B.Sc.)**  
 BSPO-BSsc-BIW-23

Lehrbereiche	Semester 1	CP	Semester 2	CP	Semester 3	CP	Semester 4	CP	Semester 5	CP	Semester 6	CP	
<b>Wissenschaftliche Grundlagen</b>	TGA/BIW-B-Mod-101 Ingenieurmathematik I	5	TGA/BIW-B-Mod-201 Ingenieurmathematik II	5									
	TGA/GEO-B-Mod-105 Informatik 1	5	TGA-B-Mod-205 Informatik 2	5									
	TGA/BIW-B-Mod-103 Technische Mechanik	5	TGA/BIW-B-Mod-203 Festigkeitslehre	5									
	TGA/BIW-B-Mod-104 Baustoffkunde I	5	TGA-B-Mod-204 Technische Thermodynamik I	6	TGA-B-Mod-304 Technische Thermodynamik I	6	TGA-B-Mod-404 Grundlagen der Strömungsmechanik	6	TGA-B-Mod-504 Wärme- und Stoffübertragung	6			
<b>Technische Grundlagen</b>					TGA-B-Mod-301 Messtechnik	6			TGA-B-Mod-501 Regelungstechnik	6			
					TGA-B-Mod-302 Elektrotechnik	6							
					TGA-B-Mod-303 Heizung und Heizsysteme	5	TGA-B-Mod-403 Kühlung und Kühlsysteme	5	TGA-B-Mod-505 Raumluftechnik	5			
<b>Baukonstruktive Grundlagen</b>	TGA-B-Mod-102 Bauchemie und Baubiologie	5	TGA/BIW-B-Mod-202 Bauphysik	5	TGA-B-Mod-305 Grundlagen Tragwerksentwurf	5							
<b>Baumanagement</b>							TGA-B-Mod-405 Bauökonomie und Baubetriebslehre	5					
<b>Daten- und wissensbasierte Planung in Architektur und Städtebau</b>							TGA-B-Mod-401 Integrierte Stadt- und Gebäudemodellierung	2,5					
							TGA-B-Mod-402 Grundlagen der digitalen Stadtentwicklung	2,5					
<b>Digitale Systeme in Stadt und Gebäude</b>							TGA-B-Mod-406 BIM - Systeme digitalen Bauens	5	TGA-B-Mod-506 Digitale Systemsteuerung, Automation und KI	5			
									TGA-B-Mod-502 Cybersicherheit	2,5			
									TGA-B-Mod-503 Softwareentwicklung und interaktive Medien	2,5			
<b>Projektstudium</b>							TGA-B-Mod-408 <b>Wahlpflicht</b> Ingenieurprojekt Augmented Reality in der TGA	5	TGA-B-Mod-508 <b>Wahlpflicht</b> Architekturprojekt	5			
							TGA-B-Mod-409 <b>Wahlpflicht</b> Informatikprojekt Serious Gaming und Simulation	5	TGA-B-Mod-509 <b>Wahlpflicht</b> Stadtprojekt Integrierte Mobilität und Nachhaltigkeit	5			
<b>Vertiefung</b>											TGA-B-Mod-608 <b>Wahlpflicht</b> Klimaangepasstes Bauen	5	
											TGA-B-Mod-609 <b>Wahlpflicht</b> Digitale Stadt	5	
<b>Fachübergreifendes Studienangebot</b>	BS-B-Mod-001 <b>Konzepte &amp; Methodologie</b> Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen		Methodologische Grundlagen	5	BS-B-Mod-003 <b>Basics</b> Öffentliches Baurecht	2,5					SK-B-Mod-004 <b>Grundlagen Wissenschaft</b> Wissenschaftliches Arbeiten Kommunikation und Präsentation	5	
	BS-B-Mod-002 <b>History</b> History of Architecture and Structural Design	2,5	Q-B-Mod-001 <b>Q-Studies</b> Q-Studies I	2,5							Q-B-Mod-002 <b>Q-Studies</b> Q-Studies II	2,5	
<b>Thesis</b>											TGA-B-Mod-601 <b>Thesis</b>	13	
<b>Gesamtsumme CPs</b>		180		30		31		30,5		31		32	25,5

Basisstudium Pflicht  
Wissenschaftliche Grundlagen

<h1>Ingenieurmathematik 1</h1>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA/BIW-B-Mod-101	PF	4 SWS	150 Std.	5	1	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Martin Jäschke Immissionsreduzierung in urbanen Räumen		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Ingenieurmathematik I	Vorlesung	2 SWS	
Ingenieurmathematik I	Übung	2 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Ingenieurmathematik I VL	21 Std.		27 Std.	27 Std.	75 Std.
Ingenieurmathematik I UE	21 Std.		27 Std.	27 Std.	75 Std.

### Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der Eigenschaften der elementaren Funktionen der Analysis</li> <li>- Beherrschen der Regeln der Differenzial- und Integralrechnung</li> <li>- Anwendung auf geometrische und physikalisch / technische Aufgabenstellungen</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Differentialrechnung: Zahlenfolgen und Grenzwerte, insbesondere arithmetische und geometrische Folgen Differentiation von Potenzfunktionen und gebrochen-rationalen Funktionen: Differentiationsregeln (Faktor- und Summen-, Produkt-, Quotienten und Kettenregel), Höhere Ableitungen Anwendungen: einfache Tangenten- und Schnittprobleme, Kurvenkrümmung, Extremwertaufgaben</li> <li>- Grundlagen der Integralrechnung: unbestimmtes und bestimmtes Integral, Hauptsatz der Diff.- und Integralrechnung</li> <li>- Integration per Substitution und partielle Integration</li> <li>- Anwendungen: Berechnung von Flächen, Schwerpunkten, Flächenträgheitsmomenten und Rotationskörper</li> <li>- Eigenschaften und Kurvendiskussion, Differentiation, Integration elementarer Funktionen: einschließlich inverser Funktionen: Trigonometrische Funktionen, trigonometrische Umformungen / Additionstheoreme, trigonometrische Gleichungen, Exponential- (Hyperbel-) und Logarithmusfunktionen, logarithmische Darstellung, Anwendungsbeispiele aus der Physik: u.a. Anwendung Schwingungen / Zeigerdiagramm</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papula, Mathematik für Ingenieure; Vieweg-Verlag, Bd. I und II</li> <li>- Leupold, W.; u.a.: Mathematik -ein Studienbuch für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, Bd. I und II</li> <li>- Rjasanova, K: Mathematik für Bauingenieure; Hanser-Verlag</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>
Die Teilnahme am studienbegleitenden Tutorium wird empfohlen.

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
Keine
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Klausur (180 Minuten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein

Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Erworbene Kenntnisse aus dem Vorkurs Mathematik (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in den folgenden Studiengängen: - Bauingenieurwesen (B.Sc.) - Geodäsie und Geoinformatik (B.Sc.) - Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots
VL: jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Ingenieurmathematik 2</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA/BIW-B-Mod-201	PF	4 SWS	150 Std.	5	2	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Martin Jäschke Immissionsreduzierung in urbanen Räumen		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Ingenieurmathematik II	Vorlesung	2 SWS	
Ingenieurmathematik II	Übung	2 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Ingenieurmathematik II	21 Std.		27 Std.	27 Std.	75 Std.
Ingenieurmathematik II	21 Std.		27 Std.	27 Std.	75 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenzialgleichungen (DGL): DGL mit trennbaren Variablen, lineare DGL mit konst. Koeffizienten 1. und 2. Ordnung</li> <li>- Anwendungsbeispiele, Aufstellen von DGL</li> <li>- Reihenentwicklung als Näherungsmethode: (Potenz-)reihen und Konvergenz, Taylorreihe, (Kombination von)</li> <li>- Standardreihen, Anwendung von Reihen als Näherung und zur numerischen Integration</li> <li>- Wahrscheinlichkeitsrechnung und beschreibende Statistik: Grundlagen, Kombinatorik, Verteilungen, speziell: Binominal-, Poisson- und Gauss-(Normal)-Verteilung</li> <li>- Funktionen mehrerer Variabler: Darstellung, geometrische Anwendungen, partielle Ableitungen, Fortpflanzung von Messunsicherheiten</li> <li>- Lineare Algebra: Elementare Vektorrechnung in 2D und 3D, Skalar- und Vektorprodukt</li> <li>- geometrische Anwendungen: Schnitt von Geraden und Ebenen</li> <li>- Matrizen; Multiplikation, Determinanten</li> <li>- Lösung linearer Gleichungssysteme (Gauß-Verfahren u.a.)</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papula, Mathematik für Ingenieure; Vieweg-Verlag, Bd. 2 und 3</li> <li>- Leupold, W.; u.a.: Mathematik -ein Studienbuch für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, Bd. 1 und 2</li> <li>- Rjasanova, K: Mathematik für Bauingenieure; Hanser-Verlag</li> </ul>
Lehr- und Lernform
Die Teilnahme am studienbegleitenden Tutorium wird empfohlen.

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
Keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Klausur (180 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein

Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Modul Ingenieurmathematik I (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in den folgenden Studiengängen: - Bauingenieurwesen (B.Sc.) - Geodäsie und Geoinformatik (B.Sc.) - Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots
VL: jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Informatik 1</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA/Geo-B-Mod-105	PF	4 SWS	150 Std.	5	1	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Youness Dehbi Computational Methods		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Informatik 1	Vorlesung	3 SWS (31,5 Std.)	
Informatik 1	Übung	1 SWS (10,5 Std.)	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Informatik 1 VL	31,5 Std.		im Selbststudium enthalten	81 Std.	112,5 Std.
Informatik 1 UE	10,5 Std.			27 Std.	37,5 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
Die Studierenden verfügen über grundlegenden Kenntnissen über den Aufbau der Informatik. Sie verstehen die Grundkonzepte der technischen und praktischen Informatik. Hierzu zählen die Rechnerarchitektur mit ihren Hardwaregrundlagen, Datenstrukturen, Algorithmen und Elemente der Softwaretechnik. Außerdem verfügen die Studierenden über die Kompetenz auf der Basis der vermittelten Grundlagen eigene Software-Applikationen zu erstellen. Des Weiteren haben die Studierenden das Konzept der regulären Ausdrücke verstanden.
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Geschichte der Informatik</li> <li>- Prinzip eines von Neumann-Rechners und aktuelle technische Realisierungen</li> <li>- Betriebssysteme und Programmiersprachen im Überblick</li> <li>- Arbeiten mit den Entwicklungswerkzeugen</li> <li>- Algorithmen und Komplexität</li> <li>- Grundlagen der Softwareentwicklung</li> <li>- Prozedurale Programmierung in Python: Numerische und Sequenzielle Datentypen, Funktionen,</li> <li>- Modularisierung, Kontrollstrukturen, Datei- und Datenformate, Codes, Ausnahmebehandlung</li> <li>- Testgetriebene Entwicklung</li> <li>- Objektorientierte Programmierung in Python: Klassen, Objekte, Methoden, Datenabstraktion,</li> <li>- Vererbung, Kapselung, Klassenvariablen, Statistische Methoden, Klassenmethoden, Polymorphie</li> <li>- Reguläre Ausdrücke</li> <li>- Data Science mit praktischen Beispielen (Matplotlib, NumPy, SciPy, SymPy, Pandas)</li> <li>- Programmierung geodätischer Funktionen</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ernst, Hartmut et al.: Grundkurs Informatik. Springer Vieweg</li> <li>- Klein, Bernd: Einführung in Python 3. Hanser</li> <li>- Weigend, Michael: Python 3 – Das umfassende Praxisbuch. mitp Professional</li> <li>- Barth, Armin P.: Algorithmen für Einsteiger. Springer Spektrum</li> <li>- Bärwolff, Günter: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker. Springer</li> <li>- Broy, Manfred+Kuhmann, Marco: Einführung in die Softwaretechnik. Springer Vieweg</li> <li>- Klein, Bernd: Numerisches Python. Hanser</li> </ul>
Lehr- und Lernform
Vorlesung mit Übung

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
----------------------------------------------------------------------------

(PVL) Voraussetzung zur Prüfung: Bestehen des MintFit-Tests Informatik (75%) <a href="https://www.mintfit.hamburg/tests/informatik/">https://www.mintfit.hamburg/tests/informatik/</a>
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (180 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Informatik 2 (TGA-B-Mod-205) (Empfohlen) Modul ist in den folgenden Studiengängen verwendbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geodäsie und Geoinformatik (B.Sc.)</li> <li>- Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)</li> </ul>
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Hörsaal (Raumgröße nach kalkulatorischen Gruppengrößen)
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Informatik 2</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
	(TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-205	PF	4 SWS	150 Std.	5	2	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Youness Dehbi Computational Methods		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Informatik 2	Vorlesung	2 SWS	60
Informatik 2	Laborpraktikum	2 SWS	30

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Informatik 2 VL	21 Std.		im	54 Std.	75 Std.
Informatik 2 LP	21 Std.		Selbststudium enthalten	54 Std.	75 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p>Am Ende des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich der Informatik und insbesondere der praktischen Informatik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie haben die Grundlagen der algorithmischen Geometrie und Elemente der Graphentheorie erlernt und sind mit den Grundlagen der objekt- und teamorientierten Softwareentwicklung vertraut.</li> <li>- Sie sind mit den fundamentalen Datenstrukturen (z.B. Arrays, Listen, Stapel, Warteschlangen, Heaps, Prioritätswarteschlangen, binäre Suchbäume) vertraut.</li> <li>- Sie sind in der Lage, eine mathematische Beschreibung eines Algorithmus (z.B. in Form von Pseudocode) in den Quellcode einer objektorientierten Programmiersprache zu übersetzen.</li> <li>- Sie verstehen die Grundlagen der parallelen Programmierung und der Behandlung von Big Data in Bezug auf gebäudetechnische Anwendungen und können diese in kleinen Anwendungen umsetzen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen und Komplexität</li> <li>- Programmieren von graphischen Bedienoberflächen (Graphical User Interfaces, GUI)</li> <li>- elementare Konzepte der Graphentheorie</li> <li>- elementare algorithmische Geometrie (z.B. Plane-Sweep-Ansatz zur Berechnung von Linienschnittpunkten, Voronoi-Diagramme, Delaunay-Triangulierungen)</li> <li>- Programmierung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen</li> <li>- Einführung in die KI</li> <li>- Machine Learning</li> <li>- Data Science mit praktischen Beispielen (Matplotlib, NumPy, SciPy, SymPy, Pandas)</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klein, Bernd: Einführung in Python 3. München: Hanser</li> <li>- Weigend, Michael: Python 3 – Das umfassende Praxisbuch. mitp Professional</li> <li>- Baun, Christian: Computernetze. Springer Vieweg</li> <li>- Blum, Norbert: Algorithmen und Datenstrukturen. Oldenbourg</li> <li>- Krumke, Sven Oliver + Noltemeier, Hartmut: Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen. Springer Vieweg</li> <li>- Mönius, Katja et al.: Algorithmen in der Graphentheorie. Springer Spektrum</li> <li>- Ertel, Wolfgang: Grundkurs Künstliche Intelligenz. Springer Vieweg</li> <li>- Frochte, Jörg: Maschinelles Lernen. Hanser</li> <li>- Matzka, Stephan: Künstliche Intelligenz in den Ingenieurwissenschaften. Springer Vieweg</li> </ul>
Lehr- und Lernform
Der praktische Teil findet als Laborpraktikum im PC-Pool als Plenum statt.

**Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP**

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (180 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
erworbene Kenntnisse aus Informatik 1 (TGA/Geo-B-Mod-105) (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.).
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
PC-Pool
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Technische Mechanik</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
	(TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA/BIW-B-Mod-103	PF	5 SWS	150 Std.	5	1	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Peter-Matthias Klotz Baukonstruktion, Statik, Bauwirtschaft		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Technische Mechanik	Vorlesung	2 SWS	
Technische Mechanik	Übung	3 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Technische Mechanik VL	21 Std.		im Selbststudium enthalten	39 Std.	60 Std.
Technische Mechanik UE	31,5 Std			58,5 Std.	90 Std.

### Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die Ermittlung von Auflagerkräften und Schnittgrößen statisch bestimmter Stabtragwerke. Sie sind in der Lage, einfache ebene Systeme zu berechnen.
<b>Inhalte des Moduls</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition von Kräften und Lasten: Kräfte (Wirkung, Beschreibung, Darstellung), Lastannahmen</li> <li>- zentrales Kraftsystem: Rechen- und Zeichenmethoden zur Addition und Zerlegung von Kräften, Kräftegleichgewicht</li> <li>- nichtzentrales Kraftsystem: Rechen- und Zeichenmethoden zur Addition und Zerlegung von Kräften, Kräftegleichgewicht, Momentengleichgewicht</li> <li>- Auflagerreaktionen einteiliger und mehrteiliger Stabtragwerke: Gerade, geneigte und geknickte Träger, Gelenkträger, Rahmentragwerke, ebene Fachwerke</li> <li>- Berechnung von Zustandslinien: Gerade, geneigte und geknickte Träger, Gelenkträger, Rahmentragwerke, ebene Fachwerke, Torsionsmomente</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detaillierte Hinweise (z.B. Relevanz, Verfügbarkeit in der Bibliothek) werden in der ersten Vorlesung gegeben!</li> <li>- Schneider: Bautabellen</li> <li>- Bochmann, Michael: Statik im Bauwesen Teil 1 (Statisch bestimmte Systeme)</li> <li>- Schumpich: Technische Mechanik Statik</li> <li>- Lohmeyer: Baustatik 1 Grundlagen und Einwirkungen</li> <li>- Schatz: Klausurtraining Statik</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>
Die Stoffvermittlung erfolgt im Lehrvortrag und anschließender Erläuterung am Beispiel. In den Übungen werden seminaristisch weitere Beispiele zu den Inhalten des aktuellen Vorlesungsstoffs behandelt. Die Inhalte können über Videos wiederholt nachvollzogen werden. Die Teilnahme am studienbegleitenden Tutorium wird empfohlen.

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (180 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Vorausgesetzt werden gute Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Festigkeitslehre (TGA/BIW-B-Mod-203) (empfohlen) Modul ist in den folgenden Studiengängen verwendbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)</li> <li>- Bauingenieurwesen (B.Sc.)</li> </ul>
Verbindliche Voraussetzung für die Module BIW-B-Mod-301 Baustatik, BIW-B-Mod-302 Grundlagen des Tragwerksentwurfs, BIW-B-Mod-402 Tragwerksentwurf, BIW-B-Mod-404 Stahl- und Holzbau, BIW-B-Mod-405 Massivbau und BIW-B-Mod-501 CAE.
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Hörsaal (Raumgröße nach kalkulatorischen Gruppengrößen)
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Festigkeitslehre</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA/BIW-B-Mod-203	PF	4 SWS	150 Std.	5	2	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Peter-Matthias Klotz Baukonstruktion, Statik, Bauwirtschaft		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Festigkeitslehre	Vorlesung	2 SWS	
Festigkeitslehre	Übung	2 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Festigkeitslehre VL	21 Std.		im	54 Std.	75 Std.
Festigkeitslehre UE	21 Std.		Selbststudium enthalten	54 Std.	75 Std.

### Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Schnittgrößen, Spannungen, Dehnungen und Gleitungen. Sie sind in der Lage, für Bauteile aus homogenen Baustoffen einfache Bemessungen durchzuführen bzw. Nachweise zu erstellen
<b>Inhalte des Moduls</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannung und Normalkraft: Definition von Spannung, Dehnung, Querdehnung, Elastizitätsmodul; Hooke'sches Gesetz; Berechnung von Spannungen und Dehnungen infolge einer Normalkraft oder infolge von Temperaturänderungen</li> <li>- Spannungen infolge einachsiger Biegung ohne und mit Normalkraft: Querschnittswerte; zusammengesetzte Querschnitte, Steiner'scher Satz; Navier'sche Hypothese vom Ebenbleiben der Querschnitte; Normalspannungen; Baustoffe ohne Zugfestigkeit</li> <li>- Normalspannungen bei zweiachsiger Biegung ohne und mit Normalkraft: symmetrische Querschnitte; unsymmetrische Querschnitte</li> <li>- Schubspannungen infolge Querkraft: Schubspannungen in vertikalen und horizontalen Schnitten (Grundlagen); Schubspannungsberechnung bei Vollquerschnitten; achsparallele Schnitte bei zusammengesetzten Querschnitten</li> <li>- Scherspannungen</li> <li>- Torsion: Definition von Verdrehung, Verdrillung, Verwölbung; Schubspannungen bei Vollquerschnitten sowie dünnwandigen offenen und geschlossenen Querschnitten</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
Detaillierte Hinweise (z.B. Relevanz, Verfügbarkeit in der Bibliothek) werden in der ersten Vorlesung gegeben!
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schneider: Bautabellen</li> <li>- Götttsche, Petersen: Festigkeitslehre klipp und klar</li> <li>- Holzmann: Technische Mechanik Festigkeitslehre</li> <li>- Lohmeyer: Baustatik 2 Bemessung und Festigkeitslehre</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>
Die Stoffvermittlung erfolgt im Lehrvortrag und anschließender Erläuterung am Beispiel. In den Übungen werden seminaristisch weitere Beispiele zu den Inhalten des aktuellen Vorlesungsstoffs behandelt. Die Inhalte können über Videos wiederholt nachvollzogen werden. Die Teilnahme am studienbegleitenden Tutorium wird empfohlen.

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (120 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung

Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Vorausgesetzt werden gute Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (empfohlen) erworbene Kenntnisse aus Technische Mechanik (TGA/BIW-B-Mod-103) (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in den folgenden Studiengängen: Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) Bauingenieurwesen (B.Sc.) Voraussetzung für die Module BIW-B-Mod-301 Baustatik, BIW-B-Mod-302 Grundlagen des Tragwerksentwurfs, BIW-B-Mod-402 Tragwerksentwurf, BIW-B-Mod-404 Stahl- und Holzbau, BIW-B-Mod-405 Massivbau und BIW-B-Mod-501 CAE (empfohlen)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Hörsaal (Raumgröße nach kalkulatorischen Gruppengrößen)
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Baustoffkunde I</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
	(TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA/BIW-B-Mod-104	PF	4,5 SWS	150 Std.	5	1	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Gesa Kapteina Baustofftechnologie		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Baustoffkunde I	Vorlesung	2 SWS	
Baustoffkunde I	Übung	2 SWS	
Baustoffkunde I	Laborpraktikum	0,5 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Baustoffkunde I VL	21 Std.		im Selbst- studium enthalten		
Baustoffkunde I UE	21 Std.			103 Std.	150 Std.
Baustoffkunde I LP	5 Std.				

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse über bautechnische Bestimmungen</li> <li>- Grundkenntnisse über Baustoffe in Hinblick auf deren Zusammensetzung, Aufbau, Herstellung, Verarbeitung sowie deren Möglichkeit zum Recycling</li> <li>- Kenntnisse bzgl. der mechanischen, rheologischen, feuchte- und wärmetechnischen Eigenschaften, sowie über die maßgeblichen materialspezifischen Schädigungsprozesse</li> <li>- Kenntnisse über messtechnische Methoden (zerstörend und zerstörungsfrei) zur Ermittlung der charakteristischen Materialeigenschaften im Rahmen der Materialprüfung</li> <li>- Die genannten Kenntnisse befähigen zur kritischen Auswahl von Baustoffen und ggf. von Baustoffkombinationen in Hinblick auf die Tragfähigkeit und die Gebrauchstauglichkeit unter Berücksichtigung von Expositionsbedingungen und Nachhaltigkeitsaspekten.</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bautechnische Bestimmungen</li> <li>- Aufbau der Werkstoffe</li> <li>- chemische Grundlagen</li> <li>- Formänderungs- und Festigkeitskenngrößen, physikalische Kenngrößen</li> <li>- Messtechnik, zerstörungsfreie Prüfverfahren</li> <li>- Metalle: metallkundliche Grundlagen, Herstellung, Eigenschaften, Arten und Kennzeichnung, Korrosionsverhalten und Korrosionsschutz</li> <li>- Holz und Holzwerkstoffe</li> <li>- Kunststoffe</li> <li>- Bitumen</li> <li>- Glas</li> <li>- Laborpraktika: Untersuchungen zu angreifenden Chemikalien auf Baustoffe</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neroth, G.; Vollenschaar, D.: Wendehorst Baustoffkunde, Grundlagen-Baustoffe-Oberflächenschutz, 27. Auflage, VIEWEG+TEUBNER, 2011, ISBN 978-3-8351-0225-5</li> <li>- Wesche, K.: Baustoffe für tragende Bauteile; Band 1: Grundlagen. Baustoffkenngrößen, Meß- und Prüftechnik, Statistik und Qualitätssicherung, 1996, ISBN: 978-3-322-80189-0</li> </ul>
Lehr- und Lernform
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung/Übung + Blended Learning</li> <li>• Praktikum: im Labor und Einheiten im eLearning</li> </ul> <p>Im Rahmen des Moduls werden zum einen die wesentlichen Lehrinhalte in Form einer Vorlesung vermittelt und durch Übungen vertieft. Zum anderen erfolgt die Wissensvermittlung auch über Blended Learning. Hierfür stehen auf einer eLearning Plattform zu den einzelnen Vorlesungseinheiten Materialien (Filme, Literatur, etc.) zur Verfügung mit denen sich die Studierenden eigenständig die theoretischen</p>

Grundlagen aneignen können. Kleine Tests im Rahmen dieses Selbststudiums unterstützen die Wissensaneignung. Im Rahmen der Präsenzveranstaltung werden zu den jeweiligen Themengebiete praxisrelevante Fragen gemeinsam erörtert und im Zuge dessen die Theorie vertieft. Darüber hinaus werden auch Einblicke in Forschungsgebiete und aktuelle Debatten gegeben. Im Rahmen des Laborpraktikums werden Untersuchungen zu angreifenden Chemikalien auf Baustoffe durchgeführt.

#### Medienformen

PowerPoint-Präsentationen, Tafel, Skript, Experimente, Videos, eLearning Kurs (Eigenstudium mit Tests)

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
Praktikum mit 80% Anwesenheitspflicht und korrekten Protokollen aus Labor und dazugehörigen Einheiten des eLearnings
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (120 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Prüfungsleistung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in: - Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) - Bauingenieurwesen (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Baulabor
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Technische Thermodynamik 1</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
-----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-204 (M0671 TUHH)	PF	4 SWS	180 Std.	6	2	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Arne Speerforck Institut für Technische Thermodynamik (TUHH)		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Technische Thermodynamik I (L0437)	Vorlesung	2 SWS	-
Technische Thermodynamik I (L0439)	Hörsaalübung	1 SWS	-
Technische Thermodynamik I (L0441)	Gruppenübung	1 SWS	-

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Technische Thermodynamik I (L0437)	28 Std.	-	-	92 Std.	120 Std.
Technische Thermodynamik I (L0439)	14 Std.	-	-	16 Std.	30 Std.
Technische Thermodynamik I (L0441)	14 Std.	-	-	16 Std.	30 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p><b>Wissen</b> Studierende sind mit den Hauptsätzen der Thermodynamik vertraut. Sie wissen über die gegenseitige Verknüpfung der einzelnen Energieformen untereinander entsprechend dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik und kennen die Grenzen einer Wandlung der verschiedenen Energieformen bei natürlichen und technischen Vorgängen entsprechend dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Sie sind in der Lage, Zustandsgrößen von Prozessgrößen zu unterscheiden und kennen die Bedeutung der einzelnen Zustandsgrößen wie z. B. Temperatur, Enthalpie oder Entropie sowie der damit verbundenen Begriffe Exergie und Anergie. Sie können den Carnotprozess in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen. Sie können den Unterschied zwischen einem idealen und einem realen Gas physikalisch beschreiben und kennen die entsprechenden thermischen Zustandsgleichungen. Sie wissen, was eine Fundamentalgleichung ist und sind mit grundlegenden Zusammenhängen der Zweiphasenthermodynamik vertraut.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Studierende sind in der Lage, die Inneren Energie, die Enthalpie, die Kinetische und Potenzielle Energie sowie Arbeit und Wärme für einfache Zustandsänderungen zu berechnen und diese Berechnungsmöglichkeiten auch auf den Carnotprozess anzuwenden. Darüber hinaus können sie Zustandsgrößen für ideale und reale Gase aus messbaren thermischen Zustandsgrößen berechnen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><b>Sozialkompetenz</b> Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.</p> <p><b>Selbstständigkeit</b> Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.</p>
Inhalte des Moduls
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Grundbegriffe</li> <li>3. Thermisches Gleichgewicht und Temperatur <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Thermische Zustandsgleichung</li> </ol> </li> <li>4. Der erste Hauptsatz <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Arbeit und Wärme</li> <li>4.2. erster Hauptsatz für geschlossene Systeme</li> <li>4.3. erster Hauptsatz für offene Systeme</li> </ol> </li> </ol>

4.4. Anwendungsbeispiele
5. Zustandsgleichungen & Zustandsänderungen
5.1. Zustandsänderungen
5.2. Kreisprozess
6. Der zweite Hauptsatz
6.1. Verallgemeinerung des Carnotprozesses
6.2. Entropie
6.3. Anwendungsbeispiele zum 2. Hauptsatz
6.4. Entropie- und Energiebilanzen; Exergie
7. Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide
7.1. Hauptgleichungen der Thermodynamik
7.2. Thermodynamische Potentiale
7.3. Kalorische Zustandsgrößen für beliebige Stoffe
7.4. Zustandsgleichungen (van der Waals u.a.)
<b>Empfohlene Literatur</b>
- Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009
- Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012
- Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993
<b>Lehr- und Lernform</b>
In der Vorlesung werden Funk-Abstimmungsgeräte („Clicker“) eingesetzt. Die Studierenden können hierdurch das Verständnis des Vorlesungsstoffes direkt überprüfen und dadurch gezielte Fragen an den Dozenten richten. Außerdem erhält der Dozent ein unmittelbares Feedback zum Kenntnisstand der Studierenden und zu Schwächen der eigenen Darstellung des Vorlesungsstoffes.

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
keine
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Klausur (90 Minuten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
<b>Gewichtung der Modulnote</b>
Modulnote geht zu 3,33 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

<b>Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)</b>
Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik
<b>Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)</b>
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.). Verwendbar auch für Studienprogramme der TU Hamburg Voraussetzung für Thermodynamik II (TGA-B-Mod-304) (empfohlen)
<b>Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)</b>
-
<b>Häufigkeit des Angebots</b>
jedes SoSe
<b>Unterrichtssprache</b>
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Technische Thermodynamik 2</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
-----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-304 (M0688 TUHH)	PF	4 SWS	180 Std.	6	3	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Arne Speerforck Institut für Technische Thermodynamik (TUHH)		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Technische Thermodynamik II (L0449)	Vorlesung	2 SWS	-
Technische Thermodynamik II (L0450)	Hörsaalübung	1 SWS	-
Technische Thermodynamik II (L0451)	Gruppenübung	1 SWS	-

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Technische Thermodynamik II (L0449)	28 Std.	-	-	92 Std.	120 Std.
Technische Thermodynamik II (L0450)	14 Std.	-	-	16 Std.	30 Std.
Technische Thermodynamik II (L0451)	14 Std.	-	-	16 Std.	30 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p><b>Wissen</b> Studierende sind mit verschiedenen Kreisprozessen wie Joule, Otto, Diesel, Stirling, Seiliger und Clausius-Rankine vertraut. Sie können die jeweiligen energetischen und exergetischen Wirkungsgrade herleiten und kennen damit den Einfluss verschiedener Faktoren auf den Wirkungsgrad. Sie können linkslaufende und rechtslaufende Kreisprozesse den jeweiligen Anwendungen (Wärmekraftprozess, Kälteprozess) zuordnen. Sie haben vertiefte Kenntnisse von Dampfkreisprozessen und können die Kreisprozesse in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen. Sie beherrschen die Gesetzmäßigkeiten bei der Mischung idealer Gase, insbesondere bei Feuchte-Luft-Prozessen und können für einfache Brenngase eine Verbrennungsrechnung durchführen. Sie verfügen über das Basiswissen auf dem Gebiet der Gasdynamik und wissen damit, wie die Schallgeschwindigkeit definiert ist und was eine Lavaldüse ist.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Studierende sind in der Lage, die Grundlagen der Thermodynamik auf technische Prozesse anzuwenden. Insbesondere können Sie Energie-, Exergie- und Entropiebilanzen aufstellen, um damit technische Prozesse zu optimieren. Sie können einfache sicherheitstechnische Rechnungen hinsichtlich des Ausströmens von Gasen aus einem Behälter durchführen. Sie sind in der Lage, einen verbal geschilderten Zusammenhang in einen abstrakten Formalismus umzusetzen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><b>Sozialkompetenz</b> Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten. Sie können Verständnisfragen zum Inhalt, die mit dem ClickerOnline Tool "TurningPoint" in der Vorlesung bereit gestellt werden, nach Diskussionen mit anderen Studierenden beantworten.</p> <p><b>Selbstständigkeit</b> Studierende können die in Aufgaben gestellten komplexen Problemstellungen (Kreisprozesse, Klimatisierungsprozesse, Verbrennungsprozesse) physikalisch verstehen und erläutern. Sie sind in der Lage, die in der Vorlesung und Übung vermittelten Methoden zur Lösung von komplexen</p>
Inhalte des Moduls
<p>8. Kreisprozesse 9. Gas-Dampf-Gemische 10. Stationäre Fließprozesse 11. Verbrennungsprozesse</p>

12. Sondergebiete
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009</li> <li>- Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012</li> <li>- Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993</li> </ul>
Lehr- und Lernform
In der Vorlesung werden Funk-Abstimmungsgeräte („Clicker“) eingesetzt. Die Studierenden können hierdurch das Verständnis des Vorlesungsstoffes direkt überprüfen und dadurch gezielte Fragen an den Dozenten richten. Außerdem erhält der Dozent ein unmittelbares Feedback zum Kenntnisstand der Studierenden und zu Schwächen der eigenen Darstellung des Vorlesungsstoffes.

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (90 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 3,33 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Technische Thermodynamik I
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.). Verwendbar auch für Studienprogramme der TU Hamburg
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Grundlagen der Strömungsmechanik</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
	(TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-404 (M0536 TUHH)	PF	6 SWS	180 Std.	6	4	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Michael Schlüter Institut für Mehrphasenströmungen (TUHH)		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Grundlagen der Strömungsmechanik (L0091)	Vorlesung	2 SWS	-
Grundlagen der Strömungsmechanik (L2933)	Gruppenübung	2 SWS	-
Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik (L0092)	Hörsaalübung	2 SWS	-

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Grundlagen der Strömungsmechanik (L0091)	28 Std.	-	-	32 Std.	60 Std.
Grundlagen der Strömungsmechanik (L2933)	28 Std.	-	-	32 Std.	60 Std.
Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik (L0092)	28 Std.	-	-	32 Std.	60 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p><b>Wissen</b></p> <p>Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären,</li> <li>- einen Überblick über die verschiedenen Anwendungen des Reynold'schen Transporttheorems in der Verfahrenstechnik geben,</li> <li>- die Vereinfachungen der Kontinuitäts- und Navier-Stokes-Gleichungen unter Einbeziehung der physikalischen Randbedingungen erläutern.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inkompressible Strömungen physikalisch zu beschreiben und mathematisch zu modellieren</li> <li>- Unter Nutzung von Vereinfachungen die Grundgleichungen der Strömungsmechanik so weit zu reduzieren, dass eine quantitative Lösung z.B. durch Integration möglich ist.</li> <li>- In einer technischen Aufgabenstellung zu beurteilen, welche theoretischen Modelle zur Beschreibung der auftretenden Strömungsphänomene anzuwenden sind.</li> <li>- Das erlernte Wissen auf verschiedene ingenieurwissenschaftlich relevante Strömungsformen anzuwenden</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><b>Sozialkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind in der Lage, selbstständig in einer interdisziplinären Kleingruppe Lösungsansätze und Probleme im Bereich der Strömungsmechanik zu diskutieren und</li> <li>- können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse innerhalb der Gruppe in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während Kleintruppenübungen) sowie</li> <li>- sind in der Lage, Lösungen zu Übungsaufgaben, die sie eigenständig erarbeitet haben, mündlich zu erläutern und zu präsentieren und auch selbst weitergehende Fragen zu entwickeln und zu stellen.</li> </ul> <p><b>Selbstständigkeit</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind in der Lage, selbstständig weitführende Literatur zum Thema zu beschaffen sich Wissen daraus zu erschließen,</li> <li>- sind in der Lage, selbstständig</li> </ul>
<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften</li> <li>- Hydrostatik</li> <li>- Integrale Bilanzen - Stromfadentheorie</li> <li>- Integrale Bilanzen - Erhaltungssätze</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentielle Bilanzen - Navier Stokes Gleichungen</li> <li>- Wirbelfreie Strömungen - Potenzialströmungen</li> <li>- Umströmung von Körpern - Ähnlichkeitstheorie</li> <li>- Turbulente Strömungen</li> <li>- Kompressible Strömungen</li> <li>- Rohrhydraulik</li> <li>- Turbomaschinen</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009.</li> <li>2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006.</li> <li>3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley &amp; Sons, 1994</li> <li>4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006</li> <li>5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008</li> <li>6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007</li> <li>7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009</li> <li>8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007</li> <li>9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008</li> <li>10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006</li> <li>11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882.</li> <li>12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011</li> <li>13. Heinz Herwig: Strömungsmechanik, Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen, Springer Verlag, Berlin, 978-3-540-32441-6 (ISBN)</li> <li>14. Herbert Oertel, Martin Böhle, Thomas Reviol: Strömungsmechanik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, Berlin, ISBN: 978-3-658-07786-0</li> <li>15. Joseph Spurk, Nuri Aksel: Strömungslehre, Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer Verlag, Berlin, ISBN: 978-3-642-13143-1.</li> </ol>
<b>Lehr- und Lernform</b>
<p>In der Gruppenübung werden die Inhalte der Vorlesung aufgegriffen und anhand von Übungsaufgaben vertieft. Die Übungsaufgaben entsprechen in Qualität und Umfang den Aufgaben der Klausur. Themen: Reynoldssches Transporttheorem, Rohrdurchströmung, Freistrah, Drehimpuls, Navier-Stokes-Gleichungen, Potentialtheorie, Probeklausur, Rohrhydraulik, Pumpenauslegung.</p> <p>In der Hörsaalübung werden die Inhalte der Vorlesung weiter vertieft und in die praktische Anwendung überführt. Dies geschieht anhand von Beispielaufgaben aus der Praxis, die den Studierenden nach der Vorlesung zum Download bereitgestellt werden. Die Studierenden sollen diese Aufgaben mit Hilfe des Vorlesungsstoffes eigenständig oder in Gruppen lösen. Die Lösung wird dann mit Studierenden unter wissenschaftlicher Anleitung diskutiert, wobei Aufgabenteile an der Tafel präsentiert werden. Am Ende der Hörsaalübung wird die Aufgabe an der Tafel korrekt vorgerechnet. Parallel zur Hörsaalübung finden Tutorien statt, bei denen die Studierenden in Kleingruppen Klausuraufgaben unter Zeitvorgabe rechnen und die Lösung anschließend diskutieren</p>

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
Verpflichtend: Nein Bonus: 5 % Art der Studienleistung: Midterm Beschreibung:
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (180 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 3,33 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
-----------------------------------------------------------------------------------

Mathematik I+II+III Technische Mechanik I+II Technische Thermodynamik I+II Arbeiten mit Kräftebilanzen Vereinfachen und Lösen von partiellen Differentialgleichungen Integralrechnung				
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)				
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) Verwendbar auch für Studienprogramme der TU Hamburg				
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)				
Häufigkeit des Angebots				
jedes SoSe				
Unterrichtssprache				
Deutsch				
Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Wärme- und Stoffübertragung</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-504 (M0538 TUHH)	PF	4 SWS	180 Std.	6	5	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Wissenschaftliche Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. habil. Irina Smirnova Institut für Thermische Verfahrenstechnik (TUHH)		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Wärme- und Stoffübertragung (L0101)	Vorlesung	2 SWS	-
Wärme- und Stoffübertragung (L0102)	Gruppenübung	1 SWS	-
Wärme- und Stoffübertragung (L1868)	Hörsaalübung	1 SWS	-

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Wärme- und Stoffübertragung (L0101)	28 Std.	-	-	32 Std.	60 Std.
Wärme- und Stoffübertragung (L0102)	14 Std.	-	-	46 Std.	60 Std.
Wärme- und Stoffübertragung (L1868)	14 Std.	-	-	46 Std.	60 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können die Energieübertragung in Form von Wärme in verfahrenstechnischen Apparaten (z.B. Wärmeübertrager oder chemische Reaktoren) und alltäglichen Problemstellungen erklären sowie qualitativ und quantitativ bestimmen.</li> <li>- Dabei können sie verschiedene Arten der Wärmeübertragung unterscheiden und beschreiben, nämlich Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang und Wärmestrahlung.</li> <li>- Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen des Stofftransportes detailliert erklären und mit Hilfe geeigneter Theorien qualitativ und quantitativ beschreiben.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, die Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragungsprozessen darzustellen und auch komplexe gekoppelte Prozesse detailliert zu beschreiben.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Transportproblem sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren.</li> <li>- Sie können die spezifischen Wärmeübergangsprobleme (z.B. Beheizung chemischer Reaktoren oder Temperaturveränderungen in strömenden Fluiden) lösen und die dazugehörigen Wärmeströme berechnen.</li> <li>- Die Studierenden können die Skalierung der technischen Prozesse und Apparate mit Hilfe dimensionsloser Kennzahlen bewerkstelligen.</li> <li>- Sie können Stoffübergang in Form von Konvektion und Diffusion sowie Stoffdurchgang unterscheiden und zur Beschreibung und Auslegung von Stoffübertragern (z.B. Extraktions- oder Rektifikationskolonnen) nutzen.</li> <li>- In diesem Zusammenhang können die Studierenden Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen.</li> <li>- Darüber hinaus können sie sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik, Chemische Verfahrenstechnik und Thermodynamik.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><b>Sozialkompetenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien mündlich präsentieren</li> </ul> <p><b>Selbstständigkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen.</li> </ul>

- Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Clicker-System, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.
<b>Inhalte des Moduls</b>
1. Wärmeübertragung <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung</li> <li>2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang</li> <li>3. Wärmeübertrager</li> <li>4. Mehrdimensionale Wärmeleitung</li> <li>5. Instationäre Wärmeleitung</li> <li>6. Wärmestrahlung</li> </ol> 2. Stoffübertragung <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion</li> <li>2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung</li> <li>3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett</li> <li>4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen</li> </ol>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer</li> <li>- 2. VDI-Wärmeatlas</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>
Für die Verbesserung der Anschaulichkeit in der Vorlesung wurden für die Studierenden Videos ausgesucht, die in die Vorlesungen eingebunden waren. Zur Gestaltung der Selbstlernzeit wurden semesterbegleitenden Aufgaben entwickelt, mit denen die Studierenden sich während des Semesters vertieft auf den Lehrinhalt vorbereiten.

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (120 Minuten); Theorie und Rechenaufgaben
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 3,33 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Grundkenntnisse: Technische Thermodynamik
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) Verwendbar auch für Studienprogramme der TU Hamburg
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	



Baumanagement

Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
<b>Bauökonomie und Baubetriebslehre</b>

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-405	PF	4 SWS	150 Std.	5	4	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Baumanagement				Prof. Dr. Jörg Müller-Lietzkow Ökonomie und Digitalisierung		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Bauökonomie und Baubetriebslehre	Vorlesung	3 SWS	
Bauökonomie und Baubetriebslehre	Übung	1 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Bauökonomie und Baubetriebslehre VL	31,5 Std.	-		48 Std.	150 Std.
Bauökonomie und Baubetriebslehre UE	10,5 Std.		30 Std.	30 Std.	

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagenkenntnisse der Bauwirtschaft und deren Abläufe in Planung und Ausführung</li> <li>- Arbeitsvorbereitung und Planung von Baustellenausrüstung</li> <li>- Organisation von Planungs- und Bauabläufen (Projektmanagement)</li> <li>- Kostenplanung und Kostenschätzung nach DIN 276 und DIN 277</li> <li>- Grundkenntnis des Bauvertragswesens, VOB und Gesellschaftsformen in der Bauindustrie</li> <li>- Grundkenntnisse des Werkvertrags sowie der Honorare für Ingenieursleistungen</li> <li>- Einordnung des Themas Bauen in die Volkswirtschaft (Bauökonomie)</li> <li>- Grundverständnis von allgemeiner Betriebswirtschaftslehre</li> <li>- Grundlagenverständnis von Unternehmensführung und Management</li> <li>- Einordnung des Themas Bauen als spezielle Betriebswirtschaft (Baubetriebslehre)</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Bauökonomie</li> <li>- Planungs- und Bauprozesse</li> <li>- Lebenszykluskostenbetrachtung der Errichtungs- und Nutzungskosten</li> <li>- Relevante Einflüsse von ESG und Taxonomie auf das Bauwesen</li> <li>- Bauökonomie und Finanzmärkte</li> <li>- Flächen- und Massenermittlung nach DIN 277</li> <li>- Methoden der Kostenplanung im Bauwesen nach DIN 276</li> <li>- Spezifische Bauwirtschaftslehre als Disziplin und Grundlagen der Wirtschaftlichkeit des Bauens.</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wächter, Lars (2020): Ökonomen auf einen Blick. Ein Personenhandbuch zur Geschichte der Wirtschaftswissenschaft. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-29069-6">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-29069-6</a></li> <li>- Conway, Edmund (2011): 50 Schlüsselideen Wirtschaftswissenschaften. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8274-2635-2">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8274-2635-2</a></li> <li>- Leimböck, Egon / Iding, Andreas / Meinen, Heiko (2017): Bauwirtschaft. Grundlagen und Methoden. Wiesbaden: Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-12954-5">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-12954-5</a></li> <li>- Scholz, Stefan/ Wellner, Kristin/ Zeitner, Regina/ Schramm, Clemens/ Hackel, Marcus/ Hackel, Anne (2017): Architekturpraxis Bauökonomie. Grundlagenwissen für die Planungs-, Bau- und Nutzungsphase sowie Wirtschaftlichkeit im Planungsbüro. Wiesbaden: Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-17584-9">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-17584-9</a></li> <li>- Spindler, Gerd-Inno (2020): Basiswissen Allgemeine Betriebswirtschaftslehre.</li> <li>- Quick Guide für (Quer-) Einsteiger, Jobwechsler, Selbstständige, Auszubildende und Studierende. Wiesbaden: Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-31126-1">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-31126-1</a></li> <li>- Thommen, Jean-Paul/ Achleitner, Ann-Kristin/ Gilbert, Dirk Ulrich/ Hachmeister, Dirk/ Jarchow, Svenja/ Kaiser, Gernot (2020): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. Wiesbaden: Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-27246-3">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-27246-3</a></li> <li>- Bardmann, Manfred (2011): Grundlagen der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Wiesbaden Gabler. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8349-6517-2">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8349-6517-2</a></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laux, Helmut/ Liermann, Felix (2005): Grundlagen der Organisation. Die Steuerung von Entscheidungen als Grundproblem der Betriebswirtschaftslehre. Heidelberg: Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/b138878">https://link.springer.com/book/10.1007/b138878</a></li> <li>- Hungenberg, Harald/ Wulf, Torsten (2011): Grundlagen der Unternehmensführung. Einführung für Bachelorstudierende. Heidelberg: Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-17785-9">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-17785-9</a></li> <li>- Schreyögg, Georg/ Koch, Jochen (2020): Management. Grundlagen der Unternehmensführung. 8. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-26514-4">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-26514-4</a></li> <li>- Bergmann, Rainer/ Garrecht, Martin (2008): Organisation und Projektmanagement. Heidelberg: Physica. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-7908-2018-8">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-7908-2018-8</a></li> <li>- Stark, Karlhans (2006): Baubetriebslehre — Grundlagen. Projektbeteiligte, Projektplanung, Projektablauf. Wiesbaden: Vieweg. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-9131-0">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-9131-0</a></li> <li>- Berner, Fritz/ Kochendörfer, Bernd/ Schach, Rainer (2013): Grundlagen der Baubetriebslehre 1. Wiesbaden: Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-9904-0">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-9904-0</a></li> <li>- Berner, Fritz/ Kochendörfer, Bernd/ Schach, Rainer (2013): Grundlagen der Baubetriebslehre 2. Wiesbaden: Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-03227-2">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-03227-2</a></li> <li>- Berner, Fritz/ Kochendörfer, Bernd/ Schach, Rainer (2015): Grundlagen der Baubetriebslehre 3. Wiesbaden: Springer. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-09038-8">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-09038-8</a></li> <li>- Greiner, Peter / Mayer, Peter Eduard/ Stark, Karlhans (2005): Baubetriebslehre — Projektmanagement. Wie Bauprojekte erfolgreich gesteuert werden. Wiesbaden: Vieweg. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-322-92862-7">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-322-92862-7</a></li> <li>-</li> </ul>
Lehr- und Lernform

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
Keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (180 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
keine
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Vorlesungssaal/Seminarraum
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

Technische Grundlagen

<b>Elektrotechnik</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-302 (M0608)	PF	5 SWS	180 Std.	6	3	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Technische Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Thorsten Kern Institut für Mechatronik im Maschinenbau (TUHH)		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Grundlagen der Elektrotechnik (L0290)	Vorlesung	3 SWS	-
Grundlagen der Elektrotechnik (L0292)	Gruppenübung	2 SWS	-

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Grundlagen der Elektrotechnik (L0290)	42 Std.	-	-	78 Std.	120 Std.
Grundlagen der Elektrotechnik (L0292)	28 Std.	-	-	32 Std.	60 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p><b>Wissen</b> Studierende können Stromlaufpläne für elektrische und elektronische Schaltungen bestehend aus einer geringen Anzahl von Komponenten skizzieren und erläutern. Sie können die Funktion der grundlegenden elektrischen und elektronischen Bauelemente beschreiben und zugehörige Gleichungen darstellen. Sie können die üblichen Berechnungsmethoden demonstrieren.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Studierende sind fähig, elektrische und elektronische Schaltungen bestehend aus einer geringen Anzahl von Komponenten für Gleich- und Wechselstrom zu analysieren und ausgewählte Größen daraus zu berechnen. Sie wenden dabei die üblichen Methoden der Elektrotechnik an.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><b>Sozialkompetenz</b> Studierende sind durch die Veranstaltung in die Lage versetzt, in interdisziplinären Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Elektrotechnik als gemeinsame Sprache. Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und verstehen die Schnittstellen zu benachbarten Disziplinen und Grenzen und Gemeinsamkeiten der ingenieursmäßigen Ansätze besser.</p> <p><b>Selbstständigkeit</b> Studierende sind fähig, eigenständig elektrische und elektronische Schaltungen für Gleich- und Wechselstrom zu analysieren und ausgewählte Größen daraus zu berechnen.</p>
Inhalte des Moduls
<p>Netze bei Gleichstrom: Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Kirchhoff'sche Regeln, Ersatzquellen, Netzwerkberechnung Wechselstrom: Kenngrößen, Effektivwert, Komplexe Rechnung, Zeigerbilder, Leistung</p> <p>Drehstrom: Kenngrößen, Stern-Dreieckschaltung, Leistung, Transformator</p> <p>Elektronik: Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Anwendung elektronischer Bauelemente wie Diode, Zener-Diode, Thyristor, Transistor, Operationsverstärker</p> <p>Bearbeiten von Übungsaufgaben, die die Analyse von Schaltungen und die Berechnung von elektrischen Größen beinhalten zu den Themen:</p> <p>Netze bei Gleichstrom: Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Kirchhoff'sche Regeln, Ersatzquellen, Netzwerkberechnung</p> <p>Wechselstrom: Kenngrößen, Effektivwert, Komplexe Rechnung, Zeigerbilder, Leistung</p> <p>Drehstrom: Kenngrößen, Stern-Dreieckschaltung, Leistung, Transformator</p> <p>Elektronik: Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Anwendung elektronischer Bauelemente wie Diode, Zener-Diode, Thyristor, Transistor,</p>

Operationsverstärker
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alexander von Weiss, Manfred Krause: "Allgemeine Elektrotechnik"; Vieweg-Verlag, Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 309</li> <li>- Ralf Kories, Heinz Schmitt - Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</li> <li>- "Grundlagen der Elektrotechnik" - andere Autoren</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
keine
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Klausur (135 Minuten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
<b>Gewichtung der Modulnote</b>
Modulnote geht zu 3,33 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

<b>Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)</b>
Grundkenntnisse Mathematik
<b>Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)</b>
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) Verwendbar auch für Studienprogramme der TU Hamburg
<b>Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)</b>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>
jedes WiSe
<b>Unterrichtssprache</b>
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<h1>Messtechnik</h1>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI)	
	HCU Hamburg	

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-301 (M0956 TUHH)	PF	5 SWS	180 Std.	6	3	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Technische Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Thorsten Kern Institut für Mechatronik im Maschinenbau (TUHH)		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Messtechnik für Maschinenbau (L1116)	Vorlesung	2 SWS	-
Messtechnik für Maschinenbau (L1118)	Hörsaalübung	1 SWS	-
Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119)	Laborpraktikum	2 SWS	-

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Messtechnik für Maschinenbau (L1116)	28 Std.	-	-	62 Std.	90 Std.
Messtechnik für Maschinenbau (L1118)	14 Std.	-	-	16 Std.	30 Std.
Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119)	28 Std.	-	-	32 Std.	60 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p><b>Wissen</b></p> <p>Studierende können die wesentlichen Grundlagen der Messtechnik (Größen und Einheiten, Messunsicherheit, Kalibrierung, Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen) benennen.</p> <p>Sie können die wesentlichen Messverfahren zu Messung verschiedenartiger Messgrößen (elektrische Größen, Temperatur, mechanische Größen, Menge, Durchfluss, Zeit, Frequenz) skizzieren.</p> <p>Sie können die Funktionsweise wichtiger Analyseverfahren (Gas-Sensoren, Spektroskopie, Gaschromatographie) beschreiben.</p> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <p>Studierende können zu gegebenen Problemen geeignete Messverfahren auswählen und entsprechende Messgeräte praktisch anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Fachgebiet der Messtechnik und Ansätze zu deren Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang und Einsatzbereich einzuordnen.</p> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><b>Sozialkompetenz</b></p> <p>Studierende können in Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.</p> <p><b>Selbstständigkeit</b></p> <p>Studierende sind fähig, sich selbstständig in neuartige Messverfahren einzuarbeiten.</p>
Inhalte des Moduls
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Größen und Einheiten</li> <li>1.2. Messunsicherheit</li> <li>1.3. Kalibrierung</li> <li>1.4. Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</li> </ol> </li> <li>2. Messung elektrischer Größen <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Strom und Spannung</li> <li>2.2. Impedanz</li> <li>2.3. Messverstärker</li> <li>2.4. Darstellung des Zeitverlaufs elektrischer Signale</li> </ol> </li> </ol>

<p>2.5. Analog-Digital-Wandlung</p> <p>2.6. Datenübertragung</p> <p>3. Messung nichtelektrischer Größen</p> <p>3.1. Temperatur</p> <p>3.2. Länge, Weg, Winkel</p> <p>3.3. Dehnung, Kraft, Druck</p> <p>3.4. Menge, Durchfluss</p> <p>3.5. Zeit, Frequenz</p> <p>Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.</p> <p>Versuch 1: Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene</p> <p>Versuch 2: Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.</p> <p>Versuch 3: Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.</p> <p>Versuch 4: Identifikation der Parameter einer Regelstrecke und optimale Einstellung eines Reglers.</p>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3.</li> <li>- Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.</li> </ul> <p>Versuch 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974</li> <li>- Birkle, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenbourg Verlag, München-Wien, 1979</li> <li>- Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung</li> <li>- Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen</li> <li>- VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1</li> </ul> <p>Versuch 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren</li> <li>- Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschalbildern</li> <li>- Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze</li> </ul> <p>Versuch 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthing Verlag, Heidelberg, 1984</li> <li>- Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988</li> <li>- Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989</li> </ul> <p>Versuch 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden</li> <li>- Jan Lunze: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
<p>Verpflichtend: ja</p> <p>Bonus: keiner</p> <p>Art der Studienleistung fachtheoretisch-fachpraktische Studienleistung</p> <p>Beschreibung: -</p>
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (105 Minuten) Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote

Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 3,33 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Grundlagen der Physik, Chemie und Elektrotechnik
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) Verwendbar auch für Studienprogramme der TU Hamburg
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots
Vorlesung/Hörsaalübung: jedes WiSe Laborpraktikum: jedes WiSe/SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch/Englisch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<h1>Regelungstechnik</h1>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
	(TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-201 (M0833 TUHH)	PF	4 SWS	180 Std.	6	5	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Technische Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Werner Institut für Regelungstechnik TUHH		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Grundlagen der Regelungstechnik (L0654)	Vorlesung	2 SWS	-
Grundlagen der Regelungstechnik (L0655)	Gruppenübung	2 SWS	-

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Grundlagen der Regelungstechnik (L0654)	28 Std.	-	-	92 Std.	120 Std.
Grundlagen der Regelungstechnik (L0655)	28 Std.	-	-	32 Std.	60 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p><b>Fachkompetenz</b></p> <p><b>Wissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende können das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich darstellen und interpretieren, und insbesondere die Eigenschaften Systeme 1. und 2. Ordnung erläutern.</li> <li>- Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand von Frequenzgang und Wurzelortskurve interpretieren.</li> <li>- Sie können das Nyquist-Stabilitätskriterium sowie die daraus abgeleiteten Stabilitätsreserven erklären.</li> <li>- Sie können erklären, welche Rolle die Phasenreserve in der Analyse und Synthese von Regelkreisen spielt.</li> <li>- Sie können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren.</li> <li>- Sie können erklären, welche Aspekte bei der digitalen Implementierung zeitkontinuierlich entworfener Regelkreise berücksichtigt werden müssen.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme vom Zeitbereich in den Frequenzbereich transformieren und umgekehrt.</li> <li>- Sie können das Verhalten von Systemen und Regelkreisen simulieren und bewerten.</li> <li>- Sie können PID-Regler mithilfe heuristischer Einstellregeln (Ziegler-Nichols) entwerfen.</li> <li>- Sie können anhand von Wurzelortskurve und Frequenzgang einfache Regelkreise entwerfen und analysieren.</li> <li>- Sie können zeitkontinuierliche Modelle dynamischer Regler für die digitale Implementierung zeitdiskret approximieren.</li> <li>- Sie beherrschen die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben.</li> </ul> <p><b>Personale Kompetenzen</b></p> <p><b>Sozialkompetenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende können in kleinen Gruppen fachspezifische Fragen gemeinsam bearbeiten und ihre Reglerentwürfe experimentell testen und bewerten</li> </ul> <p><b>Selbstständigkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Software-Dokumentation, Versuchsunterlagen) beschaffen und für die Lösung gegebener Probleme verwenden.</li> <li>- Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe wöchentlicher On-Line Tests kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<p><b>Signale und Systeme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Systeme, Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen</li> <li>- Systeme 1. und 2. Ordnung, Pole und Nullstellen, Impulsantwort und Sprungantwort</li> <li>- Stabilität</li> </ul> <p><b>Regelkreise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzip der Rückkopplung: Steuerung oder Regelung</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folgeregelung und Störunterdrückung</li> <li>- Arten der Rückführung, PID-Regelung</li> <li>- System-Typ und bleibende Regelabweichung</li> <li>- Inneres-Modell-Prinzip</li> </ul> <p>Wurzelortskurven</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktion und Interpretation von Wurzelortskurven</li> <li>- Wurzelortskurven von PID-Regelkreisen</li> </ul> <p>Frequenzgang-Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frequenzgang, Bode-Diagramm</li> <li>- Minimalphasige und nichtminimalphasige Systeme</li> <li>- Nyquist-Diagramm, Nyquist-Stabilitätskriterium, Phasenreserve und Amplitudenreserve</li> <li>- Loop shaping, Lead-Lag-Kompensatoren</li> <li>- Frequenzgang von PID-Regelkreisen</li> </ul> <p>Totzeitsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wurzelortskurve und Frequenzgang von Totzeitsystemen</li> <li>- Smith-Prädiktor</li> </ul> <p>Digitale Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abtastsysteme, Differenzgleichungen</li> <li>- Tustin-Approximation, digitale PID-Regler</li> </ul> <p>Software-Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in Matlab, Simulink, Control Toolbox</li> <li>- Rechnergestützte Aufgaben zu allen Themen der Vorlesung</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werner, H., Lecture Notes „Introduction to Control Systems“</li> <li>- G.F. Franklin, J.D. Powell and A. Emami-Naeini "Feedback Control of Dynamic Systems", Addison Wesley, Reading, MA, 2009</li> <li>- K. Ogata "Modern Control Engineering", Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010</li> <li>- R.C. Dorf and R.H. Bishop, "Modern Control Systems", Addison Wesley, Reading, MA 2010</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
keine
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Klausur (120 Minuten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
<b>Gewichtung der Modulnote</b>
Modulnote geht zu 3,33 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

<b>Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)</b>
Grundkenntnisse der Behandlung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und der Laplace-Transformation.
<b>Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)</b>
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) Verwendbar auch für Studienprogramme der TU Hamburg
<b>Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)</b>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>
jedes WiSe
<b>Unterrichtssprache</b>
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Heizung und Heizsysteme</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-303	PF	3 SWS	150 Std.	5	3	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Technische Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Frank Wellershoff, Christian Grote M.Sc., Fassadensysteme und Gebäudehüllen		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Heizung und Heizsysteme	Vorlesung	2 SWS	60
Heizung und Heizsysteme	Übung	1 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Heizung und Heizsysteme VL	21 Std.		48,5 Std.	70 Std.	150 Std.
Heizung und Heizsysteme UE	10,5 Std.				

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis der Funktionsweise von Heizsystemen in ihrer Gesamtheit: Erzeugung, Verteilung, Übergabe, Regelung</li> <li>- Aufbau und Funktionen von Heizungsanlagen planen und analysieren können</li> <li>- Entwicklung und Bewertung von Heizkonzepten zur Lastendeckung und zur Warmwasserbereitung</li> <li>- Kompetenzen in der praktischen Realisierung und Planung von Heizsystemen unter Gesichtspunkten der Effizienz, Eignung, Wirtschaftlichkeit und der Nutzung regenerativer Energien</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Heizungstechnik (Wärmehaushalt des Gebäudes und der Menschen, Klima)</li> <li>- Anforderungen an Heizungsanlagen</li> <li>- Funktionsweise und Anwendungsbereiche verschiedener Wärmeerzeuger</li> <li>- Berechnung der (Norm-)Heizlast</li> <li>- Auslegung von Verteilnetzen (Rohrnetzberechnung, hydraulischer Abgleich, Pumpenauslegung, Sicherheitstechnik, Ausdehnungsgefäße)</li> <li>- Betrachtung von Übergabesystemen (Heizkörper, Flächenheizung, Luftheizung)</li> <li>- Warmwasserbereitung (Dimensionierung, Systeme, Komponenten)</li> <li>- Auslegung der Wärmeerzeuger und Hauptkomponenten von Heizsystemen</li> <li>- Betriebsweisen/Regelung von Heizsystemen und Netzen</li> <li>- Betrachtung des Jahresprimärenergiebedarfs</li> <li>- Planungsprozesse von Heizungsanlagen: Ablauf und Strukturierung von Planungsaufgaben</li> <li>- Aktuelles und Trends</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Albers, K.-J., Recknagel – Taschenbuch für Heizungs- und Klimatechnik, ITM InnoTech Medien</li> <li>- Seifert, J., Repetitorium Heizungstechnik, VDE Verlag</li> <li>- Bollin, E.; Regenerative Energien im Gebäude nutzen; Springer</li> <li>- Stephan, P., Kabelac, S., Kind, M., Mewes, D., Schaber, K., Wetzels, T., VDI-Wärmeatlas, Springer</li> <li>- Bohne, D., Gebäudetechnik und Technischer Ausbau von Gebäuden, Springer Vieweg</li> <li>- Grote, K.-H., Bender, B., Göhlich, D.; Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer</li> <li>- Diverse Herstellerunterlagen, DIN, VDI Normen und Richtlinien, diverse Gesetze und Verordnungen jeweils in der aktuellen Auflage bzw. Fassung</li> </ul>
Lehr- und Lernform
Vorlesung mit integrierten praktischen Einheiten im TGA-Labor

**Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP**

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (120 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
erworbene Kenntnisse aus der Mathematik und Thermodynamik
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Voraussetzung für Kühlung und Kühlsysteme und Raumluftechnik (empfohlen) Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Kühlung und Kühlsysteme</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-403	PF	3 SWS	150 Std.	5	4	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Technische Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Frank Wellershoff, Christian Grote M.Sc., Fassadensysteme und Gebäudehüllen		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Kühlung und Kühlsysteme	Vorlesung	2 SWS	60
Kühlung und Kühlsysteme	Übung	1 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Kühlung und Kühlsysteme VL	21 Std.		48,5 Std.	70 Std.	150 Std.
Kühlung und Kühlsysteme UE	10,5 Std.				

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis der Funktionsweise von Kühlsystemen in ihrer Gesamtheit: Erzeugung, Verteilung, Übergabe, Regelung</li> <li>- Aufbau und Funktionen von Kälteanlagen planen und analysieren können (inkl. Kalkulation und Darstellung von Prozessen im log(p)-h-Diagramm und geeigneter Software)</li> <li>- Entwicklung und Bewertung von Kühlkonzepten zur Lastendeckung</li> <li>- Kompetenzen in der praktischen Realisierung und Planung von Kühlsystemen unter Gesichtspunkten der Effizienz, Eignung, Wirtschaftlichkeit und der Nutzung regenerativer Energien</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung von Kühllasten (vornämlich Nichtwohngebäude)</li> <li>- Thermodynamische Grundlagen von Kühlsystemen und Ihre Kreisprozesse in Diagrammen (vornämlich log(p)-h-Diagramm)</li> <li>- Physikalische und umweltrelevante Eigenschaften von Kältemitteln</li> <li>- Funktionsweise und Anwendungsbereiche verschiedener Anlagen/Maschinen zur Kälteerzeugung: Kompressionskältemaschinen, Absorptionskälteanlagen und Adsorptionskälteanlagen</li> <li>- Energetisch sinnvolle Integration von Kälteprozessen in die Gesamtenergieversorgung</li> <li>- Nutzung natürlicher Wärmesenken (Prinzip Freie Kühlung, Speicherprozesse, etc.)</li> <li>- Nutzung regenerativer Wärmequellen (Solar Cooling, etc.)</li> <li>- Auslegung von Verteilnetzen (Besonderheiten bei Kältenetzen, hydraulische Komponenten und Schaltungen, Regelorgane/Ventile, hydraulische Weichen, Isolierung)</li> <li>- Betrachtung von Übergabesystemen (Fokus auf statische Kühlung)</li> <li>- Betriebsweisen/Regelung von Kältemaschinen und Netzen</li> <li>- Planungsprozesse von Kälteanlagen: Ablauf und Strukturierung von Planungsaufgaben und deren softwaretechnische Umsetzung</li> <li>- Aktuelles und Trends</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stephan, P., Kabelac, S., Kind, M., Mewes, D., Schaber, K., Wetzel, T., VDI-Wärmeatlas, Springer</li> <li>- Dohmann, J; Thermodynamik der Kälteanlagen und Wärmepumpen, Springer</li> <li>- Bollin, E.; Regenerative Energien im Gebäude nutzen; Springer</li> <li>- Spiros Alexopoulos, S., Kalogirou S. A.; Solar Thermal Energy, Springer</li> <li>- Grote, K.-H., Bender, B., Göhlich, D.; Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer</li> <li>- Diverse Herstellerunterlagen, DIN, VDI Normen und Richtlinien, diverse Gesetze und Verordnungen</li> <li>- jeweils in der aktuellen Auflage bzw. Fassung</li> </ul>
Lehr- und Lernform
Vorlesung mit integrierten praktischen Einheiten im TGA-Lab

**Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP**

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (120 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
erworbene Kenntnisse aus der Mathematik, Thermodynamik und Heizung und Heizsysteme (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Voraussetzung für Raumluftechnik (empfohlen) Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Raumlufttechnik</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-505	PF	3 SWS	150 Std.	5	5	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Technische Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Frank Wellershoff, Christian Grote M.Sc., Fassadensysteme und Gebäudehüllen		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Raumlufttechnik	Vorlesung	2 SWS	60
Raumlufttechnik	Übung	1 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Raumlufttechnik VL	21 Std.		48,5 Std.	70 Std.	150 Std.
Raumlufttechnik UE	10,5 Std.				

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezielle Thermodynamik der feuchten Luft verstehen und anwenden</li> <li>- Aufbau und Funktionen von RLT-Anlagen und deren Bauteile planen und analysieren können (inkl. Kalkulation und Darstellung von Prozessen im hx-Diagramm)</li> <li>- Entwicklung und Bewertung von Lüftungskonzepten, Anlagenkonstellationen, Luftverteilsystemen, der Lufteinbringung/-führung und der Regelungstechnik</li> <li>- Kompetenzen in der praktischen Realisierung von Anlagen sowie in Betrachtungen der Energieeffizienz, der Wirtschaftlichkeit und der sinnvollen Einbindung von RLT-Anlagen in das Gesamtenergiekonzept eines Gebäudes (auch unter Nutzung erneuerbarer Energien und Einsparung grauer Energie)</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Klimatechnik und Thermodynamik der feuchten Luft</li> <li>- Anforderungen an die Raumluft in Wohn- und Nichtwohngebäuden (Behaglichkeit, CO<sub>2</sub>-Konzentration, relative Feuchte, etc.)</li> <li>- Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen (normative Anforderungen, Energieeffizienz, Brandschutz, etc.)</li> <li>- Lüftungsarten (mechanische und natürliche Lüftung, zentrale/dezentrale Lüftung)</li> <li>- Klassifikation von RLT-Anlagen, Luftarten, Behaglichkeit</li> <li>- Konzeptionierung (Lasten, Mindestaußenluftwechsel, Lüftungsart)</li> <li>- Auslegung von Anlagenkomponenten in RLT-Anlagen (Berechnung und Darstellung im hx-Diagramm)</li> <li>- Ganzheitliche Planung von RLT-Anlagen (Zentralen, thermisch relevante Bauteile, Luftverteilsystem, Isolierung, Regelorgane, Ventilatoren, Filter, Absperrklappen, Ein- und Auslässe, Schalldämpfer, Messeinrichtungen, Wärmerückgewinnung, etc.)</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und energetische Betrachtungen</li> <li>- Planungsprozesse von RLT-Anlagen: Ablauf und Strukturierung von Planungsaufgaben und deren softwaretechnische Umsetzung</li> <li>- Spezielle Anlagen und Anwendungsfälle, Nutzung regenerativer Energien und Wärmesenken (DEC-Anlagen, hybride Anlagen, etc.)</li> <li>- Aktuelles und Trends</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seifert, J.; Thermodynamik der feuchten Luft; ITM InnoTech Medien</li> <li>- Rietschel, H., Esdorn, H.; Raumklimotechnik Band 1: Grundlagen; Springer</li> <li>- Rietschel, H., Fitzner, K.; Raumklimotechnik Band 2: Raumluft- und Raumkühltechnik; Springer</li> <li>- Fitzner, K.; Raumklimotechnik Band 4: Physik des Gebäudes; Springer</li> <li>- Trogisch, A.; Reichel, M.; Planungshilfen Lüftungstechnik; VDE Verlag</li> <li>- Walter, W.; Lufttechnische Anlagen, Vogel</li> <li>- Casties, M., Boiting, B.; Handbuch der Klimatechnik Band 1: Grundlagen; VDE Verlag</li> <li>- Hörner, B., Casties, M.; Handbuch der Klimatechnik Band 2: Anwendungen; VDE Verlag</li> <li>- Diverse Herstellerunterlagen, DIN, VDI Normen und Richtlinien, diverse Gesetze und Verordnungen</li> <li>- jeweils in der aktuellen Auflage bzw. Fassung</li> </ul>

Lehr- und Lernform
Vorlesung mit integrierten praktischen Einheiten im TGA-Lab

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (180 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
erworbene Kenntnisse aus der Mathematik, Thermodynamik, Heizung- und Heizsysteme und Kühlung und Kühlsysteme (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

Baukonstruktive Grundlagen

<b>Bauchemie und Baubiologie</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-102	PF	4 SWS	150 Std.	5	1	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Baukonstruktive Grundlagen				Dipl. Ing. (FH) Marcus Illguth M.Eng. Baulabor		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Bauchemie und Baubiologie	Vorlesung	2 SWS	60
Bauchemie und Baubiologie	Laborpraktikum	2 SWS	10

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Bauchemie und Baubiologie VL	21 Std.	58 Std.	-	50 Std.	150 Std.
Bauchemie und Baubiologie UE	21 Std.				

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Aufbaus von chemischen Verbindungen</li> <li>- Kennenlernen von Stoffgruppen und Reaktionstypen</li> <li>- endotherme und exotherme Vorgänge in chemischen und physikalischen Abläufen</li> <li>- Zusammensetzung von Brennstoffen</li> <li>- Berechnung von Mengen an Chemikalien und Reaktionsprodukten für praktisch orientierte Anwendungen der TGA</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von Atomen und Molekülen</li> <li>- Elektronenkonfiguration der Elemente als Grundlage des Reaktionsverhaltens</li> <li>- chemische Bindungen und Bindungsenthalpie</li> <li>- Struktur und Logik des Periodensystems</li> <li>- chemische Reaktionen: Stöchiometrie, einige Reaktionstypen, Gleichgewicht und Verschiebung von Gleichgewichten,</li> <li>- Stoffgruppen der anorganischen Chemie, u.a. Säuren/Basen, pH-Wert</li> <li>- thermisches Verhalten von Reaktionen und physikalischen Mischungen</li> <li>- physikalische und chemische Eigenschaften einiger Metalle, Korrosion</li> <li>- Aufbau und physikalisch/chemische Eigenschaften von Kohlenwasserstoffen und ausgewählte Kunststoffe, Verbrennungsreaktionen</li> <li>- einige anorganischen und organischen Verbindungen als Kältemittel</li> <li>- Grundlagen der Biologie von Mikroorganismen mit Fokus auf</li> <li>- Problemkeimen in technischen Anlagen und wasserführenden Systemen</li> <li>- Biofilmbildung, Nachweisanalytik, Vermeidungs- und Bekämpfungsstrategien</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kickelbick, G.; Chemie für Ingenieure, Pearson Studium (2008)</li> <li>- Mortimer, C. E.; Müller, U.; Chemie, Thieme Verlag (2010)</li> <li>- Kurzweil, P.: Chemie Aufgabensammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg (aktuelle Auflage)</li> <li>- Görtz, H.-D.; F. Brümmer: Biologie für Ingenieure, Springer (2012)</li> </ul>
Lehr- und Lernform

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine

Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Semesterarbeit (Bauchemie: Laborversuche, Baubiologie: Dokumentation)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus der Schulchemie und Schulbiologie
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Baulabor
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Bauphysik</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
	(TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA/BIW-B-Mod-202	PF	4,6 SWS	150 Std.	5	2	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Baukonstruktive Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Ingo Weidlich Technisches Infrastrukturmanagement		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Bauphysik	Vorlesung	2 SWS	
Bauphysik	Übung	2 SWS	
Bauphysik	Laborpraktikum	0,6 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Bauphysik VL	21 Std.				
Bauphysik UE	21 Std.				150 Std.
Bauphysik LP	6,3 Std.				

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalisches Verständnis einfacher Zusammenhänge in Thermodynamik und Akustik sowie entsprechend von Grundlagen des Wärme-, Feuchte- und Schallschutzes und deren baupraktischer Anwendung</li> <li>- physikalische Versuche zu verstehen</li> <li>- Grundlagen der Energieversorgung von Ein- und Mehrfamilienhäusern</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<p>Wärme, Feuchte, Schall</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Motivation und Übersicht über die Inhalte und Disziplinen der Bauphysik</li> <li>- Grundlagen der Wärmelehre: Stationärer Wärmetransport durch Transmission; Wärmeleitung, -durchlass, -übergang, -durchgang; mehr-schichtige Bauteile, Temperaturverläufe, Transmissionswärmestrombilanzen; Wärmebrücken</li> <li>- Wärmestrahlung und Sommerlicher Wärmeschutz</li> <li>- Instationärer Wärmetransport</li> <li>- Wärmebilanz eines Gebäudes: Verluste und Gewinne, Bedeutung der Gebäudeform, End- und Primärenergiebedarf, Berechnung der Transmissionswärmeverluste, Lüftung, Physiologische Grundlagen, Luftwechselzahl, Lüftungswärmeverluste, solare Gewinne, Innere Gewinne, Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG): einfache Berechnungsbeispiele</li> <li>- Verhalten von Gasen, Zustandsänderungen</li> <li>- Feuchte: Dampfdruck, Dampfsättigungsdruck, Taupunkt Feuchte-Transportvorgänge, Wasserdampfbilanz in Gebäuden, Tauwasser an Oberflächen, Wasserdampfdiffusion (Glaserdiagramm), Tauwasserberechnung, Feuchteschäden</li> <li>- Kältebedarf von Gebäuden</li> <li>- Laborversuche Bauphysik: Versuche zu Wärmekapazität (Kalorimetrie), Feuchte (Taupunkt), Schwingungen und E-Modul verstehen und auswerten</li> <li>- Schwingungen: Harmonische, gedämpfte, erzwungene Resonanz, Überlagerung</li> <li>- Schallwellen: Wellentypen, Fortschreitende und stehende Wellen (Moden), Spektralanalyse</li> <li>- Schallgrößen: Schallschnelle, -druck, -energiedichte, -intensität, -pegel, energetische Add. v. Schallpegeln</li> <li>- Schallwahrnehmung: Frequenzbereich hörbaren Schalls, Lautheit, A- Bewertung, Mittelungspegel</li> <li>- Schallausbreitungseffekte: Schallquellen und Abstandsgesetze, Reflexion, Absorption, Transmission, Reflexion,</li> <li>- Schallbrechung und -Beugung (Abschirmung) (als Grundlage zum Lärmimmissionsschutz in Städten)</li> <li>- Raumakustik: Zielgrößen, Nachhallzeit und deren Messung nach DIN 3382, diffuses Schallfeld, Schallabsorber</li> <li>- Stationäres Schallfeld / Lärminderungsmaßnahmen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauakustik / Schallschutz im Hochbau: Luftschalldämmung einschaliger biegeweicher Bauelemente (Massegesetz), Schallpegeldifferenz zwischen Räumen, Biegewellen, Koinzidenz, bewertetes Schalldämmmaß nach DIN 4109 und ISO 717</li> <li>- zweischalige Wände, Doppelwandresonanz</li> <li>- Bauschalldämmmaße ein- und zweischaliger Wände und Decken nach DIN 4109 und ISO 12354</li> <li>- Schalldämmung nebeneinander liegender Bauteile</li> <li>- Einfluss der Nebenwegübertragung (Flankenübertragung) nach DIN 4109</li> <li>- Trittschalldämmung nach DIN 4109, DIN 12354 und ISO 717</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berber, J.; Bauphysik - Wärmetransport, Feuchtigkeit, Schall; Voigt-Verlag;</li> <li>- W. Willems, P. Häupl; Lehrbuch der Bauphysik: Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand - Klima.; Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2017.</li> <li>- Hering, E.; et.al., Physik für Ingenieure; VDI-Verlag;</li> <li>- Krawietz, R.; Heimke; W.; Physik im Bauwesen - Grundwissen und Bauphysik ; Fachbuchverlag Leipzig im Hanser-Verlag;</li> <li>- Fischer, H.M. et.al.; Lehrbuch der Bauphysik; Teubner, Stuttgart</li> <li>- Fasold, W., Veres, E: Schallschutz und Raumakustik in der Praxis; Verlag für Bauwesen, Berlin</li> <li>- Liersch, K.W.: Bauphysik kompakt, Wärme- und Feuchteschutz;</li> <li>- Zürcher, Ch.; Bauphysik- ein Repetitorium; vdf-Verlag d.Fachvereine Zürich aus der Reihe BBB; Bauwerk Verlag Berlin 200</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
Bestandenes Laborpraktikum (Anwesenheitspflicht!) Die Laborpraktika werden nur jeweils jährlich angeboten.
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Klausur (180 Minuten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
<b>Gewichtung der Modulnote</b>
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

<b>Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)</b>
erworbene Kenntnisse aus der Schulphysik (mind. 3 Jahre, rechnerisch) oder dem Vorkurs Physik (stark empfohlen) Modul Ingenieurmathematik I (stark empfohlen).
<b>Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)</b>
Modul ist verwendbar in den folgenden Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauingenieurwesen (B.Sc.)</li> <li>- Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)</li> </ul>
<b>Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)</b>
Vorlesungsaal, Labor
<b>Häufigkeit des Angebots</b>
jedes SoSe
<b>Unterrichtssprache</b>
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<h1>Grundlagen Tragwerksentwurf</h1>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-305	PF	4 SWS	150 Std.	5	3	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Baukonstruktive Grundlagen				Prof. Dr.-Ing. Manuel Krahwinkel Innovative Bauweisen und Baukonstruktion		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Grundlagen Tragwerksentwurf	Vorlesung	2 SWS	60
Grundlagen Tragwerksentwurf	Übung	2 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Grundlagen Tragwerksentwurf VL	21 Std.	48 Std.		60 Std.	150 Std.
Grundlagen Tragwerksentwurf UE	21 Std.				

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Kenntnisse in Mechanik und Statik</li> <li>- Grundlegende Kenntnisse über Tragwerkskonstruktionen des Hochbaus und ausgewählte Fragen des Ausbaus</li> <li>- Planung wesentlicher Konstruktionen und Konstruktionssysteme einzelner Bauwerksteile unter Beachtung statischer und bauphysikalischer Zusammenhänge</li> <li>- Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in Konstruieren, Strukturieren und Darstellen</li> <li>- Erkennen und Formulierung von unterschiedliche Tragwerksarten in realen Projekten</li> <li>- Identifizieren und Analysieren von Bauwerken bezüglich ihrer wesentlichen, tragwerkstypischen Merkmale</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der technischen Mechanik, Festigkeitslehre und Baustatik</li> <li>- Grundlagen des Entwurfs: Zusammenarbeit zwischen Architekten und Ingenieuren (u. a. Aufgabenverteilung zwischen Objektplanung und Tragwerksplanung)</li> <li>- Anforderungen an Tragwerke: Gestaltung, Funktion, Werthaltung; Wirtschaftlichkeit: Baukosten, Instandhaltungskosten; Nachhaltigkeit, Dauerhaftigkeit; Planungs- und Realisierungsprozess: Planungszeiten, Bauzeiten</li> <li>- Entwerfen von Tragwerken: Lastabtragungsprinzipien und statische Systeme: Seil, Bogen, Fachwerk, Balken, Rahmen, Scheibe, Stütze; Aussteifungssysteme; Vordimensionierung, Bemessen mit Faustformeln</li> <li>- Analyse von Tragwerken: Identifikation von Tragelementen, dem konstruktiven Aufbau, der Hierarchie und den statischen Systemen</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schneider: Bautabellen für Ingenieure</li> <li>- Allen, E.; u.a.: Form and Forces, John Wiley and Sons, Hoboken, 2010</li> <li>- Block, P.; u.a.: Faustformel Tragwerksentwurf, Deutsche Verlags-Anstalt, München, 2013</li> <li>- Stöffler, J.; Samberg, S.: Tragwerksentwurf für Architekten und Bauingenieure, Bauwerk Verlag GmbH, Berlin, 2011</li> <li>- Staffa, M.: Tragwerkslehre, Grundlagen, Gestaltung, Beispiele, Bauwerk Verlag GmbH, Berlin, 2014</li> <li>- Krahwinkel, M.; Kindmann, R.: Stahl- und Verbundkonstruktionen, Hallen-, Geschoss- und Brückenbau, Springer Vieweg, 2016</li> </ul>
Lehr- und Lernform

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Semesterarbeit (40 - 80 Seiten)

Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus der Schulphysik
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

Digitale Systeme in Stadt und Gebäude

<b>Cybersicherheit</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-502	PF	2 SWS	75 Std.	2,5	5	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Digitale Systeme in Stadt und Gebäude				Prof. Dirk Krutke Technische Gebäudeausrüstung		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Cybersicherheit	Vorlesung	1 SWS	60
Cybersicherheit	Übung	1 SWS	

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Cybersicherheit VL	10,5 Std.	34 Std.		20 Std.	75 Std.
Cybersicherheit UE	10,5 Std.				

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Digitaltechnik und der digitalen Kommunikation in der Gebäudeautomation</li> <li>- inhaltliche und methodische Kompetenzen auf dem Gebiet der zentralen und dezentralen Gebäudeautomatisierung</li> <li>- Aufzeigen und Einsetzen der Eigenschaften moderner Netzwerktechnologien in der Gebäudeautomation</li> <li>- Kenntnisse der Sicherheitskonzepte, des Sicherheitsmanagement und Sicherheitsevaluierung/-zertifizierung</li> <li>- Grundlagen der Kryptographie, Systemsicherheit, Netzwerksicherheit und der Abwehr von Cyberangriffen</li> <li>- Kenntnisse der gängigen Angriffstechniken und deren Abwehr</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Digitaltechnik und der digitalen Kommunikation in der Gebäudeautomation</li> <li>- Netzwerk- und Internettechnologien, sowie BUS-Systeme (z.B. BACnet, KNX, LON, EnOcean, DALI, M-Bus) in der Gebäudeautomation</li> <li>- Grundlagen der Kryptographie;</li> <li>- Grundlagen zum Schutz der Privatsphäre;</li> <li>- Grundlagen der Systemsicherheit</li> <li>- Grundlagen der benutzbaren Sicherheit</li> <li>- Grundlagen der Netzwerksicherheit</li> <li>- Grundlagen der Erkennung von Cyberangriffen</li> <li>- Einführung in Verantwortlichkeit, Sicherheit für kritische Infrastrukturen und der frühzeitigen Erkennung von Risiken.</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Andrade, R.O., Tello-Oquendo, L., Ortiz, I. (2021) Cybersecurity Risk of IoT on Smart Cities, Springer</li> <li>- Ergänzende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>
Lehr- und Lernform

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Semesterarbeit (30 - 60 Seiten)

Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 1,39 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus Informatik 1 und 2 (TGA/Geo-B-Mod-105 und TGA-B-Mod-205) (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Labor
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

# Softwareentwicklung und interaktive Medien

Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)  
(TGA mit DI)

HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-503	PF	2 SWS	75 Std.	2,5	5	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Digitale Systeme in Stadt und Gebäude				Prof. Dr.-Ing. Jörg Rainer Noennig Digital City Science		

## Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Softwareentwicklung und interaktive Medien	Vorlesung	1 SWS	60
Softwareentwicklung und interaktive Medien	Übung	1 SWS	

## Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projektbearbeitung	Prüfungsvorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Softwareentwicklung und interaktive Medien VL	10,5 Std.	34 Std.		20 Std.	75 Std.
Softwareentwicklung und interaktive Medien UE	10,5 Std.				

## Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte praktische Kenntnisse der Softwareentwicklung</li> <li>- Erfassung von fachlichen und technischen Anforderungen und Auswahl, Entwurf und Implementierung der entsprechende Architekturelemente</li> <li>- Vorstellen von Softwareentwürfen</li> <li>- Einschätzung des Nutzens systematischer Prozesse für die Softwareentwicklung</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungsspezifikationen der Softwareentwicklung von Entwurf bis hin zur Implementierung und Test der Entwicklung</li> <li>- Erprobung ausgewählter Technologien</li> <li>- Vorstellung der Grundzüge gängiger Softwareentwicklungsmethoden</li> <li>- Praktische Übungen der Softwareentwicklung</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien</li> <li>- Programmierskripte</li> <li>- Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>

## Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
keine
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Semesterarbeit (30 – 60 Seiten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
<b>Gewichtung der Modulnote</b>
Modulnote geht zu 1,39 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus Informatik 1 und 2 (TGA/Geo-B-Mod-105 und TGA-B-Mod-205) (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Labor
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>BIM – Systeme digitalen Bauens</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
---------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-406	PF	3 SWS	150 Std.	5	4	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Digitale Systeme in Stadt und Gebäude				Prof. Daniel Mondino Suhr Stiftungsprofessur Digitales Integriertes Prozessmanagement "Planen" (BIM 1) "		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
BIM – Systeme digitalen Bauens	Vorlesung	3 SWS	60

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
BIM – Systeme digitalen Bauens VL	31,5	68,5		50	150

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenntnisse von Begriffen und Bedeutungen zur BIM-Methodik („Sprachkurs“)</li> <li>2. Verständnis der Bedeutung von BIM im digitalen Wandel der Bauwirtschaft</li> <li>3. Verständnis der Bedeutung eines Informationsmanagements für die gebaute Umwelt</li> <li>4. Kenntnisse in den Grundlagen der kollaborativen Zusammenarbeit</li> <li>5. Kenntnisse in der Bedeutung von Qualitätssicherungsprozessen</li> <li>6. Kenntnisse der software- und hardwareseitigen Rahmenbedingungen</li> <li>7. Grundkenntnisse der Modellierung von geometrischen und alphanumerischen Informationen</li> <li>8. Datenformate und Klassifizierungssysteme</li> <li>9. Kenntnis in Informations-Erfassungsmethoden für unterschiedliche use-cases</li> <li>10. Nutzung von Datenbanksystemen zur Verwaltung von strukturierten Informationen</li> </ol>
Inhalte des Moduls
<p><b>Teil I: Grundlagenwissen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Mehrwerte und Herausforderungen</li> <li>3. BIM international und national</li> <li>4. Anwendungsformen von BIM</li> <li>5. Objektorientierter Modellaufbau</li> <li>6. Normen und Richtlinien</li> <li>7. Handlungsfelder für eine Einführung (5 BIM-Faktoren)</li> <li>8. BIM im Projekt</li> <li>9. BIM-Werkzeuge</li> <li>10. Koordination / Koordinationsprozess - Grundlagen</li> <li>11. Rechtliche Aspekte</li> <li>12. Perspektiven / Zukunft</li> </ol> <p><b>Teil II: Die BIM-basierte Zusammenarbeit</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rollenspiele Modellierung / Modellierungsvorgaben</li> <li>2. Die projektstrukturierenden Dokumente AIA und BAP</li> <li>3. Das Level of Information Need (LOIN)</li> <li>4. Herstellerneutrale Austausch-Formate</li> <li>5. Die modellbasierte Koordination und Qualitätssicherung</li> <li>6. Beispiele für use-cases</li> </ol> <p><b>Teil III: Praxisbeispiele</b></p>

<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beetz, J., Brandenburger, Y., Krapp, S., Lemmler, T. D., Mondino, D., Petzold, F., Pilot, A., Sharmak, W. &amp; Teichert, A. (2022). BIM für Architekten. Digitale Planung in der Hochschulausbildung. Berlin: Bundesarchitektenkammer.</li> <li>- Borrmann, A., König, M., Koch, C. &amp; Beetz, J. (Hrsg.): Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. 2. Auflage, S. 381-391. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li> <li>- Przybylo, J. (Hrsg.): BIM in der Anwendung, Beispiele und Referenzen, S. 57-68. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag GmbH; DIN Deutsches Institut für Normung e.V.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
keine
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Semesterarbeit (40 - 80 Seiten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
<b>Gewichtung der Modulnote</b>
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

<b>Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)</b>
<b>Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)</b>
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
<b>Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)</b>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>
jedes SoSe
<b>Unterrichtssprache</b>
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

# Digitale Systemsteuerung, Automation und KI

Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)  
(TGA mit DI)

HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-506	PF	3 SWS	150 Std.	5	5	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Digitale Systeme in Stadt und Gebäude				Prof. Dr.-Ing. Frank Wellershoff, Christian Grote M.Sc., Fassadensysteme und Gebäudehüllen		

## Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Digitale Systemsteuerung, Automation und KI	Vorlesung	2	60
Digitale Systemsteuerung, Automation und KI	Übung	1	

## Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Digitale Systemsteuerung, Automation und KI VL	21 Std.		48,5	70	150
Digitale Systemsteuerung, Automation und KI UE	10,5 Std.				

## Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau eines Grundverständnisses zu digitalen Gebäudeinfrastrukturen und deren Funktion</li> <li>- Logiken/Strategien zur Regelung technischer Systeme der Gebäudeausrüstung verstehen, erarbeiten, darstellen und umsetzen können.</li> <li>- Grundlagenkenntnisse zu digitalen urbanen Infrastrukturen</li> <li>- Überblick über Datenverarbeitung im Gebäudekontext</li> <li>- Grundlagenkenntnisse zur KI im GA-Kontext</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Gebäudeautomation, Kommunikationssysteme, Signalverarbeitung und Regelungsverfahren</li> <li>- Spezielle Grundlagen der Sensorik (Messgrößen – Temperaturen, rel. Feuchte, Strömungsgeschwindigkeiten, (Differenz-)Drücke, etc.) und Aktorik (Fenster, Klappen, Regler, Ventile, Pumpen, etc.) gebäudetechnischer Systeme</li> <li>- Digitale Gebäudeinfrastrukturen, deren Aufbau, Kommunikationsweise und Anwendung (SPS, Bussysteme, IoT/WoT, LoRaWAN, Smart Building, Visualisierungen, Plattformen)</li> <li>- Erarbeitung von Regelungsstrategien gebäudetechnische Anlagen (Einzelanlagen, Raumautomation, Gebäudeübergreifend) im Hinblick auf den Energieeinsatz und die Wirtschaftlichkeit</li> <li>- Entwicklung von Datenpunktlisten auf Grundlage von Anlagenschemata und der geplanten Funktionsweise bzw. Regelung und deren zeichnerische Darstellung (TRIC)</li> <li>- Umsetzung/Implementierung von Regelungslogiken in Regelungssysteme</li> <li>- Data Life Cycles (Datenerzeugung, -management, -analyse und -interpretation)</li> <li>- Übersicht zu digitalen urbanen Infrastrukturen (Urbane Datenplattformen, Urban Twins), Einordnung der GA</li> <li>- Aktuelles und Trends: z.B. Umsetzung von einfachen KI-Anwendungen in der GA</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik, Baumgarth,S., Bollin,E., Digitale Gebäudeautomation, Springer</li> <li>- Palmer, S., Grundlagen der Gebäudeautomation für die Klima- und Lüftungstechnik, VDE Verlag</li> <li>- Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik, Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, VDE Verlag</li> <li>- Diverse Herstellerunterlagen, DIN, VDI Normen und Richtlinien, diverse Gesetze und Verordnungen jeweils in der aktuellen Auflage bzw. Fassung</li> </ul>
Lehr- und Lernform
Vorlesung mit integrierten praktischen Einheiten im TGA-Lab

**Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP**

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Semesterarbeit (40 – 80 Seiten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus Informatik 1 und 2 (TGA/Geo-B-Mod-105 und TGA-B-Mod-205) (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

Daten- und wissensbasierte Planung in Architektur und Städtebau

# Grundlagen der digitalen Stadtentwicklung

Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)  
(TGA mit DI)

HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-402	PF	2 SWS	75 Std.	2,5	4	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Daten- und wissensbasierte Planung in Architektur und Städtebau				Prof. Dr.-Ing. Jörg Rainer Noennig Digital City Science		

## Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Grundlagen der digitalen Stadtentwicklung	Vorlesung	1 SWS	60
Grundlagen der digitalen Stadtentwicklung	Übung	1 SWS	

## Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projektbearbeitung	Prüfungsvorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Grundlagen der digitalen Stadtentwicklung	10,5 Std.	30 Std.		24 Std.	75 Std.
Grundlagen der digitalen Stadtentwicklung	10,5 Std.				

## Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Ausgangslage, Problemfelder und Handlungserfordernisse der Stadt- und Regionalplanung</li> <li>- Grundkenntnisse in die Qualitätsanforderungen einer nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung</li> <li>- Überblick über Aufgabenfelder der Stadt- und Regionalplanung</li> <li>- Kenntnisse über städtische und regionale räumliche Prozesse und aktuelle ökonomische, soziale und ökologische Aspekte</li> <li>- Erlernen städtebaulicher Methoden und Entwurfs- und Planungsansätze sowie deren kritische Beurteilung</li> <li>- Grundkenntnisse der Funktionsweise stadttechnischer Infrastruktursysteme (Elektrik, Wasser/Abwassermanagement, Abfallmanagement, Wärme)</li> <li>- Überblick der genannten Infrastrukturdienstleistungen und den damit verbundenen Ressourcenflüsse und Umweltauswirkungen</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitbilder und Ziele der Stadtplanung</li> <li>- Aufgabenbereiche und Arbeitsfelder der Stadtplanung</li> <li>- Zukunftsaufgaben für eine nachhaltig orientierte Stadtentwicklung</li> <li>- Funktionsweise stadttechnischer Infrastruktursysteme (Energieversorgung und -verteilung, Wasserversorgung, Abwasser und Abfallmanagement)</li> <li>- Material- und Energieflüsse</li> <li>- Umweltauswirkungen der Infrastruktursysteme</li> <li>- Größen und Verteilungen von Energie- und Wasserkonsum, Abwasser- und Abfallerzeugung (i.e., Nachfrage nach Strom und Wärme, Wasserverbrauch und Abwasserflüsse)</li> <li>- Kostenstrukturen infrastruktureller Dienstleistungen</li> <li>- Institutionelle und regulatorische Rahmenbedingungen für den Betrieb dieser Infrastruktursysteme (Ordnungs- und Energierecht, De- und Re-Regulierung, Privatisierung, Rekommunalisierung)</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>
Lehr- und Lernform

**Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP**

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Semesterarbeit (30 – 60 Seiten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 1,39 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus Informatik 1 und 2 (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Integrierte Stadt- und Gebäudemodellierung</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-401	PF	2 SWS	75 Std.	2,5	4	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Daten- und wissensbasierte Planung in Architektur und Städtebau				Prof. Dr.-Ing. Jörg Rainer Noennig Digital City Science		

#### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Integrierte Stadt- und Gebäudemodellierung	Vorlesung	1 SWS	60
Integrierte Stadt- und Gebäudemodellierung	Übung	1 SWS	

#### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Integrierte Stadt- und Gebäudemodellierung VL	10,5 Std.	30 Std.		24 Std.	75 Std.
Integrierte Stadt- und Gebäudemodellierung UE	10,5 Std.				

#### Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erläuterung der Fakten, Hintergründe und Aufgaben der Verkehrsplanung</li> <li>- Korrekte Anwendung der Definitionen und Begriffe der Verkehrsplanung</li> <li>- Grundbegriffe der Verkehrsmodellierung</li> <li>- Erläuterung der Grundlagen der Verkehrstechnik und des Verkehrswegebau zu erklären</li> <li>- Beurteilung von Verkehrskonzepten</li> <li>- Verständnis wissenschaftlichen Grundlagen der Verfahren und sind in der Lage, die Verfahren kritisch zu hinterfragen und an Verfahrensentwicklung und Richtlinienerstellung mitzuwirken</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Grundlagenwissen für städtische und regionale Verkehrsplanung und das Teilgebiet Verkehrstechnik</li> <li>- Aufgaben der Verkehrsplanung (Definitionen, Fakten und Hintergründe der Verkehrsentwicklung, Kenngrößen zur Beschreibung des Verkehrsangebots, Einführung in Problemlösungsansätze u. ä.)</li> <li>- Nachfrageerfassung und -abschätzung, Grundbegriffe der Verkehrsmodellierung</li> <li>- Gestaltung und Entwurf von Verkehrsanlagen</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Steierwald, Gerd; Kühne, Hans Dieter; Vogt, Walter (Hrsg.) (2005)</li> <li>- Stadtverkehrsplanung: Grundlagen, Methoden, Ziele. Springer Verlag. Berlin</li> <li>- Bosserhoff, Dietmar; Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung; Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Hrsg.: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen; Heft 42, Wiesbaden 2000</li> <li>- Lohse, Dieter; Schnabel, Werner (2011) Straßenverkehrstechnik, Band 1, Berlin,</li> <li>- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV (2007) Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen RAS 06, FGSV-Verlag. Köln</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
keine
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Semesterarbeit (30 – 60 Seiten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung

Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 1,39 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch/Englisch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

Projektstudium

<b>Ingenieurprojekt</b> <b>Augmented Reality in der TGA</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-408	WPF	4 SWS	150 Std.	5	4	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Projektstudium				Prof. Dirk Krutke Technische Gebäudeausrüstung		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Ingenieurprojekt Augmented Reality in der TGA	Projekt	4 SWS	30

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Ingenieurprojekt Augmented Reality in der TGA PR	42 Std.	70 Std.		38 Std.	150 Std.

### Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
Im Rahmen des Projektes erhalten die Studierenden einen komprimierten inhaltlichen und methodischen Einstieg in das Thema Augmented Reality in der TGA. Der Schwerpunkt der Projektwerkstatt liegt im Kennenlernen der Komplexität der Problem- und Aufgabenstellung, Einübung von Arbeitsschritten sowie die Diskussionen und Argumentationslinien in Gruppen.
In dem Projekt lernen die Studierenden:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Befähigung zur Erarbeitung tragfähiger Problemanalysen und zum Erkennen neu auftretender Probleme;</li> <li>- die Entwicklung von dem Gegenstand angemessenen Arbeits- und Lösungsansätzen (Arbeitspläne, Ablaufpläne);</li> <li>- die Erarbeitung alternativer Konzeptionen und deren Bewertung;</li> <li>- Erarbeitung von Planungsvorschlägen,</li> <li>- die Befähigung zur interdisziplinären Gruppenarbeit und zur internationalen Kooperation.</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemspezifische Anwendung von Augmented Reality Methoden</li> <li>- Effizienter Abgleich von Planungsdaten effizient mit vorhandenen realen Geometrien</li> <li>- Virtual und Augmented Reality als Absicherungsmethode bei der Kombination von digitalen Daten mit realen Prototypen bzw. Konstruktionen</li> <li>- Diskussion von Arbeitsschritten und deren Umsetzung</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doerner, R., Broll W., Grimm P., Jung B. (2022) Virtual and Augmented Reality (VR/AR) Foundations and Methods of Extended Realities (XR), Springer</li> <li>- Ergänzende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
keine
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Präsentation (60 Minuten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung

Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus Informatik 1 und Informatik 2 (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

# Informatikprojekt

## Serious Gaming und Simulation

Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)  
(TGA mit DI)

HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-409	WPF	4 SWS	150 Std.	5	4	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Projektstudium				Prof. Dirk Krutke Technische Gebäudeausrüstung		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Informatikprojekt Serious Gaming und Simulation	Projekt	4 SWS	30

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Informatikprojekt Serious Gaming und Simulation PR	42 Std.	70 Std.		38 Std.	150 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p>Im Rahmen des Projektes erhalten die Studierenden einen komprimierten inhaltlichen und methodischen Einstieg in das Thema Serious Gaming und Simulation. Der Schwerpunkt der Projektwerkstatt liegt im Kennenlernen der Komplexität der Problem- und Aufgabenstellung, Einübung von Arbeitsschritten sowie die Diskussionen und Argumentationslinien in Gruppen.</p> <p>In dem Projekt lernen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung von Softwaresimulation mit Gaming Technologien</li> <li>- Darstellung mathematische Modelle zur Beschreibung ausgewählter Problemstellungen und deren Simulation (bspw. Wegeinfrastruktur, Transportinfrastruktur)</li> <li>- Games Mechanismen</li> <li>- Identifikation und problemspezifische Anpassung von Modellparametern</li> <li>- Durchführung von Simulationen basierend auf ausgewählten numerischen Methoden</li> <li>- Visualisierung, Validierung und Interpretation der Simulationsergebnisse Identifikation von Fehlerquellen einer Simulation</li> <li>- Diskussion von Arbeitsschritten und deren Umsetzung</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulationen unter Verwendung von kommerzieller oder selbst entwickelter Software</li> <li>- Durchführung kleinerer Projekte zur Modellierung und Simulation ausgewählter Fragestellungen</li> <li>- Anwendungen der Simulation finden im Gaming Lab statt</li> <li>- Programmierung von Games zur Simulation der Realwelt</li> </ul>
Empfohlene Literatur
Ergänzende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernform

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Präsentation (60 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung

Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus Informatik 1 und Informatik 2 (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Architekturprojekt</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
---------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-508	WPF	4 SWS	150 Std.	5	5	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Projektstudium				Prof. Dirk Krutke Technische Gebäudeausrüstung		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Architekturprojekt	Projekt	4 SWS	30

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Architekturprojekt PR	42 Std.	70 Std.		38 Std.	150 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p>Im Rahmen des Projektes erhalten die Studierenden einen komprimierten inhaltlichen und methodischen Einstieg in das integrative Denken und Planen innerhalb der Architekturproduktion. Der Schwerpunkt der Projektwerkstatt liegt im Kennenlernen der Komplexität der Problem- und Aufgabenstellung, Einübung von Arbeitsschritten sowie die Diskussionen und Argumentationslinien in Gruppen.</p> <p>In dem Projekt lernen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen an die Hardware, digitale Infrastruktur und Konnektivität,</li> <li>- die Systemlandschaft smarter Gebäude</li> <li>- generative Design,</li> <li>- neue Technologien im Planungsprozess, wie z.B. Virtual Reality und Augmented Reality.</li> <li>- Anforderungen an Raumqualitäten</li> <li>- Rahmenbedingungen aus Normen und Gesetzen</li> <li>- sind dazu in der Lage die Wichtigkeit der interdisziplinären Zusammenarbeit einzuschätzen.</li> </ul> <p>Die Studienprojekte dienen der eigenständigen und umfassenden Auseinandersetzung mit realen Aufgaben, der Vermittlung von Kenntnissen und Methoden, deren systematischen Einordnung und Verknüpfung sowie der praktischen Erprobung der erlernten fachlichen Inhalte.</p> <p>Studienprojekte sind also problembezogene, praxisorientierte Arbeitsvorhaben, in denen die verschiedenen Inhalte der Ausbildung mit dem Ziel der Analyse und der Konzeptentwicklung zusammengeführt werden. Maximal 10 Studierende erarbeiten jeweils als Gruppe in gemeinsamer Verantwortung Konzepte und Strategien. Das Arbeiten in der Projektgruppe vermittelt den Studierenden durch exemplarisches, interdisziplinäres und an ihrem späteren Berufsfeld orientiertes Lernen wesentliche Fähigkeiten für die Tätigkeiten. Die Entwicklung kommunikativer Fähigkeiten zur Zusammenführung unterschiedlicher Fachaspekte nimmt eine zentrale Stelle ein.</p>
Inhalte des Moduls
<p>Die Studienprojekte befassen sich im Wesentlichen mit folgenden Themen bzw. Themenschwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- integratives Denken und Planen innerhalb der Architekturproduktion</li> <li>- Vergleich der verschiedenen Modelle</li> <li>- Einordnung Ihrer Disziplin im Gesamtprozess</li> <li>- Schnittstellen und Technologien und Baukonstruktion sowie Gestaltung</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauklimatik – Basiswissen Architektur einfach skizziert, Dirk Krutke, av-edition, Stuttgart 2023</li> <li>- Form follows Energie, Bryan Cody, Birkhäuser Verlag, Basel 2017</li> <li>- Ernst Neufert, Neufert Bauentwurfslehre.Grundlagen, Normen, Vorschriften über Anlage, Bau, Gestaltung, Raumbedarf, Raumbeziehungen, Maße für Gebäude, Räume, Einrichtungen, Geräte mit dem Menschen als Maß und Ziel., Überarbeitet von Johannes Kister, mit Beiträgen von Matthias Lohmann, Patricia Merkel, Mathias Brockhaus., 43. Auflage 2021</li> <li>- Albert, Andrej (Hrsg.), Schneider Bautabellen, Reguvis Fachmedien; 21. Edition (1. Januar 2014)</li> </ul>

Lehr- und Lernform

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Präsentation (60 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus Informatik 1 und Informatik 2 (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

# Stadtprojekt Integrierte Mobilität und Nachhaltigkeit

Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)  
(TGA mit DI)

HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-509	WPF	4 SWS	150 Std.	5	5	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Projektstudium				Prof. Dr.-Ing. Jörg Rainer Noennig Digital City Science		

## Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Stadtprojekt Integrierte Mobilität und Nachhaltigkeit	Projekt	4 SWS	30

## Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projektbearbeitung	Prüfungsvorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Stadtprojekt Integrierte Mobilität und Nachhaltigkeit	42 Std.	70 Std.		38 Std.	150 Std.

## Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p>Im Rahmen des Projektes erhalten die Studierenden einen komprimierten inhaltlichen und methodischen Einstieg in das Thema der Infrastrukturentwicklung für Verkehrswege. Der Schwerpunkt der Projektwerkstatt liegt im Kennenlernen der Komplexität der Problem- und Aufgabenstellung, Einübung von Arbeitsschritten sowie die Diskussionen und Argumentationslinien in Gruppen.</p> <p>In dem Projekt lernen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Kenntnisse interdisziplinärer Zusammenhänge und der Einordnung des Fachgebietes in das wissenschaftliche und gesellschaftliche Umfeld.</li> <li>- Interdependenzen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsentwicklung vermittelt.</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<p>Die Studienprojekte befassen sich im Wesentlichen mit einfachen Themenkomplexen, um in die Grundlagen der Verkehrswegeinfrastruktur einzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rahmensetzungen Verkehr und Umwelt</li> <li>- Merkmale einer integrierten Planung</li> <li>- komplexe Planungsverfahren auf unterschiedlichen Planungsebenen (kommunal, regional, Bund, EU)</li> <li>- Zusammenhänge Standortwahl und Mobilitätsverhalten</li> <li>- Verkehrs- und Flächennutzungspolitik</li> <li>- Verkehrsträgerübergreifende Mobilitätskonzepte</li> <li>- Maßnahmen und Instrumente zur Koordination räumliche Struktur und Mobilität</li> <li>- Koordination Siedlungsstruktur und Verkehr im internationalen Kontext</li> </ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrastrukturentwicklung für Verkehrswege</li> <li>- Kutter, Eckhard (2005) Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Erich Schmidt Verlag. Berlin.</li> <li>- Bracher, Tilman u. a. (Hrsg.) (68. Ergänzung 2013) Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Herbert Wichmann Verlag. Berlin, Offenbach.</li> <li>- sowie: wechselnde Empfehlungen je nach aktuellem Veranstaltungsthema</li> </ul>
Lehr- und Lernform

## Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine

Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Präsentation (60 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus den Grundlagen der digitalen Stadtentwicklung (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
TGA-Lab
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch/Englisch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

Vertiefung

<b>Klimaangepasstes Bauen</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
	(TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-608	PF	4 SWS	150 Std.	5	6	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Vertiefung				Prof. Dr.-Ing. Frank Wellershoff Fassadensysteme und Gebäudehüllen		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Klimaangepasstes Bauen	Projekt	4	30

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Klimaangepasstes Bauen PR	42 Std.	60 Std.		48 Std.	150 Std.

### Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
Verständnis für die energieeffiziente Planung von Gebäuden mit gutem Raumkomfort, erzielt mit begrenztem Einsatz von technischen Anlagen zur Lüftung, Kühlung und Erwärmung.
<b>Inhalte des Moduls</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflüsse des lokalen Klimas am Bauort auf die Planung der Gebäudehülle und die Auswirkungen auf den Raumkomfort (Tageslichtversorgung, Raumlufttemperatur, Raumluftfeuchtigkeit, Raumluftschadstoffe - Luftwechselzahl)</li> <li>- Minimierung von Transmissionswärmeverlusten durch die Gebäudehülle (U-Werte, Wärmebrücken)</li> <li>- Minimierung von Lüftungswärmeverlusten durch begrenzte Infiltration (Fugenplanung, blower door tests) und Lüftung mit Wärmerückgewinnung</li> <li>- Minimierung und Quantifizierung von Raumkühllasten (Übertemperaturgradstunden) durch Verschattungen, beschichtete Verglasungen, nächtlicher Lüftung und Speichermassen</li> <li>- Schallschutzplanung der Gebäudehülle (Quantifizierung der Lärmbelästigung, Schalldämmwirkung von Verglasungen, Rahmen und ganzen Fassaden, Schallschutz bei gleichzeitiger natürlicher Lüftung)</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kremers et. al.: Atlas Gebäudeöffnungen: Fenster, Lüftungselemente, Außentüren; Edition Detail</li> <li>- Hausladen et. al.: Climate Design, Birkhäuser Verlag</li> <li>- Hausladen et. al.: Climate Skin, Callwey Verlag</li> <li>- Broban; Handbuch der Bauphysik, Rudolf Müller Verlag</li> <li>- Aktuelle Normen</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernform</b>

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Präsentation (60 Minuten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein

Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse den Modulen der Baukonstruktiven Grundlagen, Mathematik und Thermodynamik (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>Digitale Stadt</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-609	PF	4 SWS	150 Std.	5	6	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Vertiefung				Prof. Dr.-Ing. Jörg Rainer Noennig Digital City Science		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Digitale Stadt	Projekt	4 SWS	30

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Digitale Stadt PR	42 Std.	60 Std.		48 Std.	150 Std.

### Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beurteilung und Bewertung städtischer und regionaler Siedlungs- und Infrastruktursysteme in Rückkopplung zu ökonomischen, sozialen und ökologischen Auswirkungen</li> <li>- Einordnen von Wirkungsgrößen und Handlungsmöglichkeiten im Gesamtzusammenhang städtischer und regionaler Planung</li> <li>- Gestaltung öffentlicher Stadträume (Straßen, Plätze etc.)</li> <li>- Auswertung von Daten der Smart Technologien zur Ableitung von Handlungsempfehlungen</li> <li>- GIS Systeme, City Information Models (CIM) und Digitale Zwillinge als Planungsgrundlage</li> <li>- Methoden und Ansätze für digitale Infrastrukturplanung und -bemessung</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen räumlicher Planung (Raumordnung, Landes-Regional- und Stadtplanung) und fachlichen Teilaspekten (Verkehr, Wirtschaft, Baukultur, Umwelt- und Klimaschutz etc.)</li> <li>- Aufgaben und Instrumente des Besonderen Städtebaurechtes (Stadterneuerung, Stadtumbau, Soziale Stadt etc.)</li> <li>- städtebauliche Aspekte und Entwurfskriterien der Straßen- und Platzgestaltung</li> <li>- Digitale Zwillinge als digitales Abbild der Realität mit Echtzeitinformationen</li> <li>- Etablierung und Nutzung von GIS Systemen, City Information Models (CIM) und Digitale Zwillinge als Planungsgrundlage</li> <li>- Methoden und Ansätze für digitale Infrastrukturplanung und -bemessung</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
<b>Lehr- und Lernform</b>

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
keine
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
Modulprüfung Präsentation (60 Minuten)
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein

Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Kenntnisse aus dem Projektstudium (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Häufigkeit des Angebots
jedes SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch/Englisch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

Fächerübergreifendes Studienangebot

<b>BASICS: Konzepte &amp; Methodologie</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
--------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
BS-B Mod-001	PF	4 SWS	150 Std.	2 x 2,5	1 und 2	2 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Fachübergreifendes Studienangebot				TKG: Prof. Martin Jäschke (Immissionsreduzierung in urbanen Räumen) MG: Prof. Jörg Pohlan (Stadtentwicklung und Quantitative Methoden der Stadt- und Regionalforschung)		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
BASICS: Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen	Vorlesung	2 SWS	460 (gesamte Kohorte)
BASICS: Methodologische Grundlagen	Vorlesung	2 SWS	460 (gesamte Kohorte)

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
BASICS: Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen	21 Std.	5 Std.	18 Std.	31 Std.	75 Std.
BASICS: Methodologische Grundlagen	21 Std.	8 Std.	10 Std.	36 Std.	75 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p><b>BASICS: Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen:</b> Die Studierenden haben einen grundlegenden Überblick über erkenntnisleitende Fragen, Paradigmen und Axiome in den drei Wissenskulturen der HCU:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieur- und Naturwissenschaften</li> <li>• Wirtschafts-, Sozial- und Kulturwissenschaften</li> <li>• Gestaltung und Design</li> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen erste/einfache? wissenschaftliche Grundlagen ihres Studienprogramms</li> <li>• Die Studierenden sind fähig, mit anderen FachvertreterInnen und Fachfremden zu kommunizieren und kooperieren und können andere Sichtweisen berücksichtigen und reflektieren</li> <li>• Die Studierenden können selbstständige und weiterführende Lernprozesse gestalten</li> </ul>
<p><b>BASICS: Methodologische Grundlagen:</b> Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die jeweiligen methodologischen Grundlagen der an der HCU vertretenen Disziplinen in Forschung und Gestaltung.</li> <li>• können die Studierenden eine Forschungsfrage definieren, angemessene Forschungsmethoden benennen und die wissenschaftliche Relevanz der potenziellen Forschungsergebnisse beschreiben.</li> <li>• können die Studierenden relevante Informationen ihres Studienprogramms und auch aus anderen Studienprogrammen sammeln, bewerten und interpretieren.</li> <li>• sind die Studierenden fähig, mit anderen Disziplinen bzw. anderen FachvertreterInnen bzw. Fachfremden zu kommunizieren und zu kooperieren und haben ein erstes wissenschaftliches Selbstbild entwickelt.</li> </ul>
Inhalte des Moduls
<p><b>BASICS: Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die drei Wissenskulturen der HCU</li> <li>• Ingenieur- und Naturwissenschaften</li> <li>• Wirtschafts-, Sozial- und Kulturwissenschaften</li> <li>• Architektur und Design</li> <li>• Repetitorium</li> </ul>
<p><b>BASICS: Methodologische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erhalten einen Überblick über die jeweiligen methodologischen Grundlagen der an der HCU vertretenen Disziplinen in Forschung und Gestaltung. Sie lernen, eine Forschungsfrage zu definieren, angemessene Forschungsmethoden zu benennen und die wissenschaftliche Relevanz der potenziellen Forschungsergebnisse zu beschreiben.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Methodologie: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Forschung und Gestaltung</li> <li>o Semantik und Syntax</li> <li>o Methodische Zugänge zu gestaltender Forschung</li> <li>o Methodische Zugänge zu forschender Gestaltung</li> </ul> </li> </ul>
Empfohlene Literatur
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernform
<b>BASICS: Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen:</b> Gruppenarbeit, Projektarbeit in interdisziplinären Arbeitsgruppen, eLearninganteile in Form von Videos, digitale synchrone Lehrveranstaltung, Präsenzveranstaltung, Exkursionen (optional)
<b>BASICS: Methodologische Grundlagen:</b> Gruppenarbeit, Projektarbeit in interdisziplinären Arbeitsgruppen, eLearninganteile in Form von Videos, digitale synchrone Lehrveranstaltung, Präsenzveranstaltung, Exkursionen (optional)

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
<b>BASICS: Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen:</b> Klausur (90 min.)/ Dokumentation <b>BASICS: Methodologische Grundlagen:</b> Klausur (90 min.)/ Dokumentation
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung / Prüfungsleistungen.
Berechnung der Modulnote
<b>BASICS: Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen:</b> Note der Klausur / Dokumentation geht mit 50 % in die Modulnote ein. <b>BASICS: Methodologische Grundlagen:</b> Note der Klausur / Dokumentation geht mit 50 % in die Modulnote ein.
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Es wird empfohlen, zuerst die Vorlesung Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen in diesem Modul zu belegen.
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Verwendbar für Bachelor Architektur, Bachelor Bauingenieurwesen, Bachelor Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor Kultur-Digitalisierung-Metropole, Bachelor Stadtplanung, Bachelor Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
<b>BASICS: Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen:</b> Vorlesungssaal für 460 Personen für 21 Std. (Präsenzzeit) Gruppenarbeitsplätze für 5 Std. (Projektbearbeitungszeit) <b>BASICS: Methodologische Grundlagen:</b> Vorlesungssaal für 460 Personen für 21 Std. (Präsenzzeit), Gruppenarbeitsplätze für 8 Std. (Projektbearbeitungszeit)
Häufigkeit des Angebots
<b>BASICS: Theoretisch-konzeptionelle Grundlagen:</b> Jährlich im WiSe <b>BASICS: Methodologische Grundlagen:</b> Jährlich im SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>BASICS: History</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
	(TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
BS-B-Mod-002	PF	2 SWS	75 Std.	2,5	1	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Fachübergreifendes Studienangebot				Prof. Dr. Annette Bögle (Entwurf und Analyse von Tragwerken) / Prof. Dr.-Ing. Monika Grubbauer (Geschichte und Theorie der Stadt)		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
BASICS: History of Architecture and Structural Design	Vorlesung	2 SWS	120

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
BASICS: History of Architecture and Structural Design	21 Std.			54 Std.	75 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<b>b) History of Architecture and Structural Design</b> Understanding of the principle historic developments of architecture and the art of structural engineering Understanding of the interaction between form and structure in correlation to social and technical developments Knowledge of the key phases, figures and projects of architecture and structural and civil engineering.
Inhalte des Moduls
<b>b) BASICS: History of Architecture and Structural Design</b> Key questions to be addressed include: Examples of architectural milestones from the ancient world to the actual architecture Examples of key structures from the ancient world to actual engineering structures Interaction of architecture and structural design Development of engineering sciences The industrial revolution and the development of new building materials (iron, steel, concrete) and new forms The paradigm of light structures The second industrial revolution: the digitalization of the design and realization process
Empfohlene Literatur
Wird zu Anfang des Semesters bekannt gegeben.
Lehr- und Lernform
Exkursionen (optional)

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
b) Exam (90 min)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung / Prüfungsleistungen.
Berechnung der Modulnote
Prüfung der Lehrveranstaltung geht zu 100 % in die Modulnote ein.
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 1,39 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)				
keine				
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)				
Verwendbar für Bachelor Architektur, Bachelor Bauingenieurwesen, Bachelor Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor Kultur-Digitalisierung-Metropole, Bachelor Stadtplanung, Bachelor Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur				
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)				
b) BASICS: History of Architecture and Structural Design: Hörsaal für 345 Personen (21 Std.)				
Häufigkeit des Angebots				
jedes WiSe				
Unterrichtssprache				
Englisch				
Gültig ab		Gültig bis		Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024				31.08.2023
		Version		
		V.1.01		
		zuletzt aktualisiert		

# BASICS: Öffentliches Baurecht

Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)  
(TGA mit DI)  
HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
BS-B-Mod-003	PF	2 SWS	75 Std.	2,5	3	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Fachübergreifendes Studienangebot				Prof. Dr. Martin Wickel Recht und Verwaltung		

## Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Öffentliches Baurecht	Vorlesung	2 SWS	

## Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Öffentliches Baurecht	21 Std.	0 Std.	0 Std.	54 Std.	75 Std.

## Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
In der Vorlesung lernen die Studierenden zentrale Instrumente des öffentlichen Baurechts kennen und können sie in den verfassungs- und verwaltungsrechtlichen Kontext einordnen. Sie kennen die Systematik des Baurechts sowie seine zentralen Instrumente und können diese darstellen und erklären. Einfache Zusammenhänge können sie sich aufgrund der Interpretation des Gesetzestextes erschließen. Sie können weitere Quellen zur Lösung von Problemen erschließen. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ihr Wissen auf bestimmte (einfache) Situationen anzuwenden und können einfache Lösungen erarbeiten.
Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfassungsrechtliche Grundlagen des Baurechts (z.B. Grundrechte, Staatsorganisation, insbes. Gesetzgebungs- und Verwaltungskompetenzen)</li> <li>- Verwaltungsrechtliche Grundlagen des Baurechts (z.B. Rechtsquellen, Verwaltungsorganisation, Verwaltungsverfahren)</li> <li>- Bauvorhaben: Baugenehmigung, Materiell-rechtliche Anforderungen, Beteiligte</li> <li>- Bauleitplanung: Verfahren, Materiell-rechtliche Anforderungen, BauNVO</li> <li>- Planungsrechtliche Zulässigkeit</li> <li>- Raumordnungs- und Fachplanungen</li> <li>- Andere Zulassungsformen (z.B. Immissionsschutzrechtliche Genehmigung; Planfeststellung)</li> </ul>
Empfohlene Literatur
Die Literatur zum Thema Öffentliches Baurecht ist vielfältig und unübersichtlich. Die aufgeführten Werke bilden nur einen Ausschnitt der Literatur. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koch/Hendler, Baurecht, Raumordnungs- und Landesplanungsrecht, 6. Aufl. 2015</li> <li>- Hoppe/Bönker/Grotefels, Öffentliches Baurecht, 5. Aufl. 2023</li> <li>- Battis, Öffentliches Baurecht und Raumordnungsrecht, 8. Aufl. 2022</li> </ul>
Lehr- und Lernform
Die Veranstaltung folgt dem Ansatz des Inverted Classroom. Kerninhalte werden in Form von Lehrvideos zum Selbststudium angeboten. Die Kontaktzeit in der Veranstaltung wird genutzt, um die Inhalte zu vertiefen und anzuwenden. Ergänzend wird ein Skript zur Verfügung gestellt, das den Studierenden erlaubt, Inhalte nachzulesen. Die Veranstaltung wird unterstützt durch die Bereitstellung von Materialien auf der Lehrplattform Moodle.

## Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
keine
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Modulprüfung Klausur (90 Minuten)
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung

Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 1,39 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
keine
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Die in diesem Modul vermittelten Inhalte werden in studiengangsspezifischen Modulen im Themenbereich privates Baurecht (VOB, VOL, HOAI) ergänzt und im Bau-, Planungs-, Umweltrecht vertieft. Verwendbar für Bachelor Architektur, Bachelor Bauingenieurwesen, Bachelor Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor Kultur-Digitalisierung-Metropole, Bachelor Stadtplanung, Bachelor Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Für die Kontaktzeit wird ein Hörsaal (330 Personen) mit Ausstattung für interaktiven Unterricht benötigt.
Häufigkeit des Angebots
jedes WiSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>SKILLS: Grundlagen Wissenschaft</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
	(TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
SK-B-Mod-004	PF	4 SWS	150 Std.	5	6	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Fachübergreifendes Studienangebot						

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Wissenschaftliches Arbeiten Online-Kurs Kommunikation und Präsentation	Online-Kurs	2 SWS	Je nach Studienprogramm
	Übung	2 SWS	30

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Wissenschaftliches Arbeiten Online-Kurs Kommunikation und Präsentation	21 Std.	Variiert je nach Vorlesung	Variiert je nach Vorlesung	Variiert je nach Vorlesung	75 Std.
	21 Std.	Variiert je nach gewähltem Seminar	Variiert je nach gewähltem Seminar	Variiert je nach gewähltem Seminar	75 Std.

### Ziele und Inhalte

Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden fähig,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kriterien guter wissenschaftlicher Praxis zu benennen und formale Kriterien einer wissenschaftlichen Arbeit zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>- Literatur- und fachspezifische Datenbanken und Informationsgrundlagen ebenso wie Literaturverwaltungsprogramme und Bibliotheksstrukturen sachgerecht zu nutzen, Plagiate zu vermeiden und Zitationsstile korrekt anzuwenden.</li> </ul> <p>Informationen zu recherchieren und zu bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Forschungsthema einzugrenzen und daraus eine Gliederung für wissenschaftliche Texte abzuleiten</li> <li>- Projektberichte bzw. Messprotokolle korrekt zu lesen und zu verfassen</li> <li>- ein Literatur-, Abbildungs-, Tabellen- und Abkürzungsverzeichnis für wissenschaftliche Texte zu erstellen.</li> </ul> <p>Darüber hinaus sind sich die Studierenden der Herausforderung einer zielgruppenspezifischen Kommunikation ihres Fachwissens bewusst.</p>
Inhalte des Moduls
<p><b>Wissenschaftliches Arbeiten:</b> als Grundlage dient der Online-Kurs „Was ist Wissenschaft und wissenschaftliches Arbeiten?“. Aus diesem werden dann in getrennten fachspezifischen Gruppen, die durch interne Lehrende angeleitet werden, einzelne Aspekte aus fachlicher Perspektive aufgegriffen und vertieft. Themen können u.a. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung von Prüfprotokollen</li> <li>- Recherche von Bestandsdaten</li> <li>- Bildrechte</li> <li>- Wissenschaftliches Schreiben</li> </ul>
<p><b>Kommunikation und Präsentation:</b> (interdisziplinäre Gruppen) Die Studierenden lernen, wie sie Ihr Fachwissen zielgruppenspezifisch adressieren können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung von Fachwissen in andere Wissenschaften/Wissensbereiche</li> <li>- wissenschaftliche Themen auch Fachfremden verständlich und interessant vermitteln</li> <li>- Vermittlung von grundlegenden Techniken wissenschaftlichen Arbeitens (Themenfindung, Formulieren einer Forschungsfrage, Recherche, Aufbau, Literaturarbeit, Schreibstil, Zitation etc.)</li> <li>- Einführung in die verschiedenen Textgattungen im wissenschaftlichen Schreiben (Exposé, Exzerpt, Zusammenfassung, Protokoll...)</li> </ul>
Empfohlene Literatur
Wird in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.
Lehr- und Lernform
<b>Wissenschaftliches Arbeiten:</b> Gruppenarbeit, eLearninganteile in Form von Videos, digitale synchrone Lehrveranstaltung, Präsenzveranstaltung

**Kommunikation und Präsentation:** Gruppenarbeit, Projektarbeit in interdisziplinären Arbeitsgruppen, eLearninganteile in Form von Videos, digitale synchrone Lehrveranstaltung, Präsenzveranstaltung  
Exkursionen (optional)

#### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)
Übung: Regelmäßige aktive Teilnahme (Anwesenheitspflicht für mindesten 80 % der Sitzungstermine)
Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)
Übung: Semesterarbeit
Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP
Übung: Regelmäßige aktive Teilnahme und erfolgreicher Abschluss der Prüfungsleistung
Berechnung der Modulnote
Modulprüfung geht mit 100 % in die Modulnote ein
Gewichtung der Modulnote
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

#### Ergänzende Informationen

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
keine
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Verwendbar für Bachelor Architektur, Bachelor Bauingenieurwesen, Bachelor Geodäsie und Geoinformatik, Bachelor Kultur-Digitalisierung-Metropole, Bachelor Stadtplanung, Bachelor Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Blockveranstaltungen möglich, ggf. samstags
Häufigkeit des Angebots
<b>Wissenschaftliches Arbeiten:</b> : WiSe und SoSe <b>Kommunikation und Präsentation:</b> WiSe und SoSe
Unterrichtssprache
Deutsch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

<b>[Q] STUDIES</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI)
	HCU Hamburg

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
Q-B-Mod-001	PF	4 SWS	150 Std.	2 x 2,5 CP	2 und 6	2 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Fächerübergreifendes Studienangebot						

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
[Q] STUDIES I	Seminar	2 SWS	30
[Q] STUDIES II	Seminar	2 SWS	30

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
[Q] STUDIES I	21 Std.	Variiert je nach	Variiert je nach	Variiert je nach	75 Std.
[Q] STUDIES II	21 Std.	Seminar	Seminar	Seminar	75 Std.

### Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexionskompetenzen: Wissenschaftliches analysieren und reflektieren</li> <li>- Kulturelle Kompetenzen: Transdisziplinäres und interkulturelles Kommunizieren</li> <li>- Wahrnehmungs- und Gestaltungs Kompetenzen: Kreatives und innovatives Gestalten</li> <li>- Handlungskompetenzen: Proaktives und verantwortliches Handeln</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>
<p>[Q] STUDIES I und [Q] STUDIES II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterschiedliche Veranstaltungsformate mit theoretischem Schwerpunkt</li> <li>- Angebote zur Schulung der Wahrnehmung und Kreativität</li> <li>- praktische Projektarbeit wie z.B. die Konzeption von Veranstaltungen und deren Durchführung</li> </ul> <p>Lehrbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissenschaft   Technik   Wissen</li> <li>- Medien   Kunst   Kultur</li> <li>- Wirtschaft   Politik   Gesellschaft</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
<b>Lehr- und Lernform</b>
<b>[Q] STUDIES I und II:</b> (2x2,5 CP), Lehrveranstaltungsform, (2x 2 SWS) Exkursionen (optional)

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
Regelmäßige aktive Teilnahme (Anwesenheitspflicht für mindestens 80 % der Sitzungstermine)
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
<b>[Q] STUDIES I und II:</b> wird zu Beginn des Semesters Bekannt gegeben
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Regelmäßige aktive Teilnahme und erfolgreicher Abschluss der Modulprüfung / Prüfungsleistungen
<b>Berechnung der Modulnote</b>
<b>[Q] STUDIES I:</b> Note der Prüfungsleistung(en) geht mit 50 % in die Modulnote ein. <b>[Q] STUDIES II:</b> Note der Prüfungsleistung(en) geht mit 50 % in die Modulnote ein.
<b>Gewichtung der Modulnote</b>
Modulnote geht zu 2,78 % in die Abschlussnote ein

**Ergänzende Informationen**

Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)
Keine
Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)
Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)
Ggf. als Blockveranstaltung Ggf. samstags
Häufigkeit des Angebots
jedes Semester
Unterrichtssprache
Deutsch oder Englisch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	

Thesis

<b>Bachelorthesis</b>	Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.) (TGA mit DI) HCU Hamburg
-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Modulnummer	Modultyp (PF/WP/W)	SWS	Arbeitsaufwand (Workload)	CP (nach ECTS)	Studiensemester gem. Studienplan	Moduldauer
TGA-B-Mod-601	PF		390 Std. (12 Wochen)	13	6	1 Semester
Lehr- und Lernbereich				Modulverantwortliche Person		
Thesis				HCU Professur		

### Lehrveranstaltungen

Titel	Lehrveranstaltungsform	SWS (Kontaktzeit)	Ø Gruppengröße
Bachelorthesis	Thesis		1

### Studentischer Arbeitsaufwand

Titel	Kontaktzeit	Projekt- bearbeitung	Prüfungs- vorbereitung	Selbststudium	Gesamt
Bachelorarbeit und Kolloquium				390 Std.	390 Std.

### Ziele und Inhalte

<b>Qualifikationsziel des Moduls (Angestrebte Kompetenzen)</b>
<p><b>Bachelorarbeit</b> Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsarbeit. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Studiengbiet der TGA selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.</p> <p><b>Kolloquium</b> Das Kolloquium ist ein wissenschaftlicher Vortrag. Die Kandidatin oder der Kandidat soll zeigen, dass er im Rahmen einer Präsentation vor Fachpublikum die Arbeit darstellen und auf fachbezogene Fragen antworten kann.</p>
<b>Inhalte des Moduls</b>
Inhalt der Arbeit ist eine Problemstellung aus dem Studiengbiet des Bachelorstudiengangs TGAmitDI. Die Ausgabe des Themas erfolgt durch den Erstprüfer bzw. die Erstprüferin.
<b>Empfohlene Literatur</b>
je nach Thema
<b>Lehr- und Lernform</b>
selbständige schriftliche Prüfungsarbeit weitere Hinweise siehe „Informationen zur Bachelor-/Masterthesis“ auf der Homepage selbständige Erarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags

### Prüfungsleistungen und Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP

<b>Voraussetzung(en) zur Prüfungsteilnahme (Prüfungsvorleistung, Anwesenheit)</b>
Nachweis von mindestens 130 CP Die Voraussetzungen für die Ausgabe der Bachelorarbeit sind in der ASPO (vgl. § 22 Abs. 1) der HCU Hamburg geregelt.
<b>Prüfungsleistung(en) (Art, Dauer, Umfang)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abschlussarbeit</li> <li>- Kolloquium (Vortrag 20 min., Fragenteil 20 min.)</li> </ul>
<b>Voraussetzung(en) für die Vergabe von CP</b>
Erfolgreicher Abschluss der beider Prüfungsleistungen
<b>Berechnung der Modulnote</b>
Die Modulnote berechnet sich aus den Teilen Thesis 75% und Kolloquium 25 %. Die Benotungen des Erst- und Zweitprüfers gehen jeweils zur Hälfte in die Bewertung ein.

<b>Gewichtung der Modulnote</b>
Die Modulnote geht zu 7,22 % in die Abschlussnote ein.

**Ergänzende Informationen**

<b>Vorkenntnisse/ Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul (formal und inhaltlich)</b>
<b>Verwendbarkeit des Moduls/ Zugangsvoraussetzung für künftige Module (verbindlich oder empfohlen)</b>
Modul ist verwendbar in Technische Gebäudeausrüstung mit Digitaler Infrastruktur (B.Sc.)
<b>Besonderer Bedarf an Arbeitsplätzen (Raumtyp / Nutzungsumfang Präsenz / Nutzungsumfang Projektbearbeitung und/oder Modellbau im Selbststudium)</b>
Je nach Thema und bei Bedarf Zugang zum TGA-Lab.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>
jedes Semester
<b>Unterrichtssprache</b>
Deutsch oder Englisch

Gültig ab	Gültig bis	Version	zuletzt aktualisiert	Beschlossen am
WiSe 2023/24 SoSe 2024		V.1.01	31.08.2023	