

## **Modulhandbuch 4. Semester**

---

Bachelorstudiengang  
Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme  
(BA NGES)

# Modulkatalog

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4010</b>	Einführung in die Wärme- und Kältetechnik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

<b>Modulverantwortlich</b>	N.N. (Professur Wärme/Kälte)
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Sommersemester
<b>Regelbelegung/Empf. Semester</b>	4. Semester
<b>Credits (ECTS)</b>	5
<b>Leistungsnachweis</b>	Studienleistung, Prüfungsleistung
<b>Angeboten in der Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für dieses Modul</b>	
<b>Dieses Modul ist Voraussetzung für</b>	
<b>Moduldauer</b>	1 Semester
<b>Notwendige Anmeldung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

Lehrveranstaltung	Dozent/-in	Art	Teilnehm. (maximal)	Anz. Kurse	SWS	ECTS	Workload
1 Einführung in die Wärme- und Kältetechnik	N.N. (Professur Wärme/Kälte)	Vorlesung	100	1	2	2	60
2 Einführung in die Wärme- und Kältetechnik	N.N. (Professur Wärme/Kälte)	Übung	25	4	2	2	60
3 Einführung in die Wärme- und Kältetechnik	Dipl.-Ing. (FH) Sibylle Seidel	Labor				1	30
<b>Summe</b>					<b>4</b>	<b>5</b>	<b>150</b>
<b>Lehrleistung pro Semester in SWS</b>					<b>4</b>		

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Fach- und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden erwerben die wichtigsten methodischen und fachpraktischen Grundkenntnisse hinsichtlich wärme- und kältetechnischer Prozesse und Anlagen sowie deren Komponenten. Sie kennen die wesentlichen Energieträger und -quellen sowie deren Nutzung. Sie erlernen grundlegend die Struktur und Funktionsweisen wärme- und kältetechnischer Anlagen von der Energieerzeugung über die Speicherung und Verteilung bis zur Nutzung. Sie erlangen ein Basiswissen hinsichtlich der energetischen und wirtschaftlichen Bewertung derartiger Anlagen und können die fachbezogenen Berechnungsverfahren und -vorschriften sicher anwenden.
	<b>Handlungskompetenz</b> Die Studierenden beherrschen die Fachsprache und fachspezifischen Methoden und können auf dieser Basis neue technische Herausforderungen bewältigen.
	<b>Sozialkompetenz</b> Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Aufgaben im Team und auch eigenständig zu bearbeiten. Sie können fachspezifische Methoden und Handlungsanweisungen in natürlicher Sprache kommunizieren.

## Prüfungsmodalitäten

<b>Vorleistung(en)</b>	Studienleistung (Labortestat)
<b>Modulprüfung</b>	Klausur 90 min
<b>Teilprüfung(en)</b>	
<b>Benotungsart</b>	deutsche Bewertung von 1 bis 5
<b>Wichtung für die Gesamtnote in %</b>	2,9

## Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4010</b>	Einführung in die Wärme- und Kältetechnik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

Einzelveranstaltung	Einführung in die Wärme- und Kältetechnik
Dozent/-in	N.N. (Professur Wärme/Kälte)

Workload der LV		150 Stunden
Präsenzzeit	Vorlesungen	30 Stunden
	Seminare/Übungen	30 Stunden
	Übungen mit Laborbetrieb	15 Stunden
Selbststudienzeit	Belegbearbeitung	
	Vor-/Nachbearbeitung	30 Stunden
	Prüfungsvorbereitung	15 Stunden
	Selbststudienzeit	30 Stunden
	Sonstiges	

<b>Inhalte</b>	<p><u>1. Grundlagen der Wärme- und Kältetechnik</u></p> <p>1.1. System, Zustand und Prozesse 1.2. Wärme- und Kälteübertragung 1.3. Wärme- und Kältespeicherung 1.4. Energieträger und Betriebsstoffe</p> <p><u>2. Systematisierung wärme- und kältetechnischer Anlagen</u></p> <p>2.1. Einführung und Strukturierung 2.2. Zentrale Systeme 2.3. Dezentrale Systeme 2.4. Kombinierte Systeme</p> <p><u>3. Bewertung wärme- und kältetechnischer Anlagen</u></p> <p>3.1. Energie- und Stoffstrombilanzierung 3.2. Bedarfs- und Verbrauchsanalyse 3.3. Energetische und exergetische Bewertung 3.4. Wirtschaftlichkeitsbewertung 3.5. Kosten- und Leistungskalkulation</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- Buderus-Handbuch der Heizungstechnik. Beuth Verlag.</li> <li>- Ihle/Prechtel: Die Pumpenwarmwasserheizung. Werner Verlag.</li> <li>- RWE Bau-Handbuch, EW Medien und Kongresse.</li> <li>- DIN EN 12 831, Beiblatt 1, 2, 3: Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast.</li> <li>- DIN EN ISO 6946: Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient.</li> <li>- DIN 4108-4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte.</li> <li>- Maurer, Thomas: Kältetechnik für Ingenieure. VDE Verlag GmbH.</li> </ul> <p>Alle Literaturquellen sind in der jeweils aktuellen Ausgabe zu verwenden.</p>

## Modulkatalog

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4020</b>	Lüftungstechnik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

<b>Modulverantwortlich</b>	N.N. (Professur Lüftung/Klima)
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Sommersemester
<b>Regelbelegung/Empf. Semester</b>	4. Semester
<b>Credits (ECTS)</b>	5
<b>Leistungsnachweis</b>	Studienleistung, Prüfungsleistung
<b>Angeboten in der Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für dieses Modul</b>	Thermodynamik
<b>Dieses Modul ist Voraussetzung für</b>	Klimatechnik
<b>Moduldauer</b>	1 Semester
<b>Notwendige Anmeldung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

Lehrveranstaltung	Dozent/-in	Art	Teilnehm. (maximal)	Anz. Kurse	SWS	ECTS	Work-load
1 Lüftungstechnik	N.N. (Professur Lüftung/Klima)	Vorlesung	100	1	2	2	60
2 Lüftungstechnik	N.N. (Professur Lüftung/Klima)	Übung	25	4	2	2	60
3 Lüftungstechnik	Dipl.-Ing. Sylvia Willing	Labor				1	30
<b>Summe</b>					<b>4</b>	<b>5</b>	<b>150</b>
<b>Lehrleistung pro Semester in SWS</b>					<b>4</b>		

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Fach- und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden sind in der Lage, durch die erworbenen Grundlagenkenntnisse in der Lüftungstechnik die Bedeutung der thermischen Behaglichkeit als Auslegungsziel zu erfassen und zu quantifizieren. Sie besitzen Kenntnisse über Grundoperationen und Darstellung der Zustandsänderungen feuchter Luft im h,x-Diagramm und kennen die Randbedingungen für die Funktion der dafür erforderlichen Komponenten der Raumluftechnischen Anlage.
	<b>Handlungskompetenz</b> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur einschlägigen Berechnung der Anlagentechnik und des Leitungsnetzes bis hin zur qualitativen Bewertung der Luftauslässe.
	<b>Sozialkompetenz</b> Teamfähigkeit, da die Laborversuche und Übungen in Kleingruppen bearbeitet werden.

## Prüfungsmodalitäten

<b>Vorleistung(en)</b>	Studienleistung (Labortestat)
<b>Modulprüfung</b>	Klausur 90 min
<b>Teilprüfung(en)</b>	
<b>Benotungsart</b>	deutsche Bewertung von 1 bis 5
<b>Wichtung für die Gesamtnote in %</b>	2,9

## Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4020</b>	Lüftungstechnik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

Einzelveranstaltung	Lüftungstechnik
Dozent/-in	N.N. (Professur Lüftung/Klima)

Workload der LV		150 Stunden
Präsenzzeit	Vorlesungen	30 Stunden
	Seminare/Übungen	30 Stunden
	Übungen mit Laborbetrieb	15 Stunden
Selbststudienzeit	Belegbearbeitung	
	Vor-/Nachbearbeitung	15 Stunden
	Prüfungsvorbereitung	15 Stunden
	Selbststudienzeit	45 Stunden
	Sonstiges	

<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- thermodynamische Grundlagen der Lüftungstechnik, Luft als Gasgemisch</li> <li>- thermische Behaglichkeit, PMV- und PPD-Verfahren</li> <li>- Bedarfslüftung des hygienischen Luftstromes zur Energieeinsparung</li> <li>- Anwendung des h,x-Diagramms zur Darstellung der thermodynamischen Zustandsänderungen der Luft</li> <li>- Wärmelastberechnungen (Kühllasten im Sommer und ganzjährig)</li> <li>- Berechnung der erforderlichen Zuluftvolumenströme im Sommer und Winter</li> <li>- Druckverlustberechnung des Leitungsnetzes mit Einzelwiderständen</li> <li>- Luftauslässe und Raumlüftströmungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, aktuelle Ausgabe.</li> <li>- Casties: Handbuch der Klimatechnik. Band 1 und 2, aktuelle Auflage.</li> <li>- DIN, VDI, technische Regelwerke</li> </ul>

## Modulkatalog

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4030</b>	CAD 2 – BIM	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

<b>Modulverantwortlich</b>	N.N. (Professur Energieinformatik)
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Sommersemester
<b>Regelbelegung/Empf. Semester</b>	4. Semester
<b>Credits (ECTS)</b>	4
<b>Leistungsnachweis</b>	Prüfungsleistung
<b>Angeboten in der Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für dieses Modul</b>	
<b>Dieses Modul ist Voraussetzung für</b>	
<b>Moduldauer</b>	1 Semester
<b>Notwendige Anmeldung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

Lehrveranstaltung	Dozent/-in	Art	Teilnehm. (maximal)	Anz. Kurse	SWS	ECTS	Work load
1 CAD 2 – BIM	LA (Dipl.-Ing. (FH) Sibylle Seidel)	Übung	30	4	4	4	120
<b>Summe</b>					<b>4</b>	<b>4</b>	<b>120</b>
<b>Lehrleistung pro Semester in SWS</b>					<b>4</b>		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Fach- und Methodenkompetenz</b> Das Modul stellt auf die Entwicklung und Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens ab. Die Studierenden erhalten die Befähigung zum komplexen Erfassen von Dokumentationsinhalten und die Befähigung zum Umgang mit komplexen Konstruktionswerkzeugen. Es werden Kompetenzen im digitalen Entwerfen von Gebäuden erworben, einschließlich des Modellierens, Optimierens und Simulierens der TGA-Anlagen, in der gesamten Planungsphase, alles anhand eines 3D-Modells, an dem alle Beteiligten gemeinsam arbeiten – BIM.</p> <p><b>Handlungskompetenz</b> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum Verstehen und Anwenden komplexer Kommunikationstechniken sowie die Befähigung zur computergestützten Konstruktion mit CAD-Software für Ingenieuraufgaben der nachhaltigen Gebäudetechnik.</p> <p><b>Sozialkompetenz</b> Teamfähigkeit, da die Übungen in Kleingruppen bearbeitet und Ergebnisse diskutiert werden können</p>
----------------------------	--

## Prüfungsmodalitäten

<b>Studienleistung(en)</b>	
<b>Modulprüfung</b>	Belegarbeit, 70 %; Präsentation, 30 %
<b>Teilprüfung(en)</b>	
<b>Benotungsart</b>	deutsche Bewertung von 1 bis 5
<b>Wichtung für die Gesamtnote in %</b>	2,3

## Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4030</b>	<b>CAD 2 – BIM</b>	<b>BA</b>
	<b>Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik</b>	

<b>Einzelveranstaltung</b>	<b>CAD 2 – BIM</b>
<b>Dozent/-in</b>	<b>LA (Dipl.-Ing. (FH) Sibylle Seidel)</b>

<b>Workload der LV</b>		<b>120 Stunden</b>
<b>Präsenzzeit</b>	Vorlesungen	
	Seminare/Übungen	60 Stunden
	Übungen mit Laborbetrieb	
<b>Selbststudienzeit</b>	Belegbearbeitung	30 Stunden
	Vor-/Nachbearbeitung	15 Stunden
	Prüfungsvorbereitung	
	Selbststudienzeit	15 Stunden
	Sonstiges	

<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktion von Baugruppen der Versorgungstechnik</li> <li>- Darstellung von Bauelementen der Versorgungstechnik</li> <li>- CAD-Grundlagen (3D-AutoCAD), Plotten, Modell- und Layoutbereich</li> <li>- elementare 3D-Konstruktionen</li> <li>- LINEAR (AutoCAD-Applikation) BIM für TGA               <ul style="list-style-type: none"> <li>· Einführung, Grundregeln der Konstruktion mit LINEAR</li> <li>· Gebäudestruktur – 3D (2D)</li> <li>· Projektdokumentation</li> <li>· Wärmebedarfsberechnung, Auswahl Wärmeerzeuger, Heizkörper etc.</li> <li>· Heizungs- und Sanitärobjekte – Schema</li> <li>· Heizung/Sanitär – Grundriss 2D</li> <li>· Heizung/Sanitär – Grundriss 3D</li> <li>· Berechnung der Anlage, Dokumentation, Leistungsbeschreibung</li> <li>· Lüftungsobjekte – Grundriss 2D</li> <li>· Lüftungsobjekte – Grundriss 3D</li> <li>· Berechnung der Anlage, Dokumentation, Leistungsbeschreibung</li> <li>· Schnittstellen, Massenauswertungen</li> <li>· komplexe Übungsaufgaben (AutoCAD + LINEAR)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hesser, W.; Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag, aktuelle oder frühere Auflagen.</li> <li>- Albers, J.; Dommel, R.; Montaldo-Ventsam, H.; Übelacker, E.; Wagner, J.: Der Zentralheizungs- und Lüftungsbauer – Technische Mathematik und Technische Kommunikation/Arbeitsplanung. 1. Auflage. Verlag Handwerk und Technik, Hamburg.</li> <li>- Tabellenbuch für TGA-Gewerke</li> <li>- Handbücher LINEAR</li> </ul>

# Modulkatalog

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4040</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsberechnungen</b>	<b>BA</b>
	<b>Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik</b>	

<b>Modulverantwortlich</b>	Studiengangsleitung
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Sommersemester
<b>Regelbelegung/Empf. Semester</b>	4. Semester
<b>Credits (ECTS)</b>	4
<b>Leistungsnachweis</b>	Prüfungsleistung
<b>Angeboten in der Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für dieses Modul</b>	
<b>Dieses Modul ist Voraussetzung für</b>	
<b>Moduldauer</b>	1 Semester
<b>Notwendige Anmeldung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

Lehrveranstaltung	Dozent/-in	Art	Teilnehm. (maximal)	Anz. Kurse	SWS	ECTS	Workload
1 Wirtschaftlichkeitsberechnungen	LA (M.Eng. Adrian Gebhard)	Vorlesung	100	1	2	2	60
2 Wirtschaftlichkeitsberechnungen	LA (M.Eng. Adrian Gebhard)	Übung	25	4	2	2	60
<b>Summe</b>					<b>4</b>	<b>4</b>	<b>120</b>
<b>Lehrleistung pro Semester in SWS</b>					<b>4</b>		

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Fach- und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende wirtschaftliche Zusammenhänge in Bezug auf die Errichtung und den Betrieb gebäudetechnischer sowie energietechnischer Anlagen und Systeme darzustellen. Hierzu werden finanzmathematische Begriffe und Verfahren dargestellt. Die Studierenden erläutern diese und erkennen die allgemeine Anwendbarkeit auf gebäudetechnische Fragestellungen.
	<b>Handlungskompetenz</b> Die Studierenden sind in der Lage, Basisprozesse und Systemelemente systemisch einzuordnen, zu erläutern und exakt darzustellen bzw. zu modellieren. Die Studierenden stellen wichtige Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung (in Anlehnung an VDI 2067) dar, integrieren gebäudetechnische und wirtschaftswissenschaftliche Grundzusammenhänge, wenden diese auf moderne Energieversorgungs-lösungen an und leiten optimale Systemkonfigurationen ab. Diese werden systematisch entwickelt, erläutert, beurteilt und kritisch bewertet. Das schließt auch wichtige Preisstrukturen im Energiemarkt sowie ökologische Aspekte ein.
	<b>Sozialkompetenz</b> Lösung von Aufgabenstellungen in Teamarbeit

## Prüfungsmodalitäten

<b>Vorleistung(en)</b>	
<b>Modulprüfung</b>	Belegarbeit
<b>Teilprüfung(en)</b>	
<b>Benotungsart</b>	deutsche Bewertung von 1 bis 5
<b>Wichtung für die Gesamtnote in %</b>	2,3



## Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4040</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsberechnungen</b>	<b>BA</b>
	<b>Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik</b>	

<b>Einzelveranstaltung</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsberechnungen</b>
<b>Dozent/-in</b>	<b>LA (M.Eng. Adrian Gebhard)</b>

<b>Workload der LV</b>		<b>120 Stunden</b>
<b>Präsenzzeit</b>	Vorlesungen	30 Stunden
	Seminare/Übungen	30 Stunden
	Übungen mit Laborbetrieb	
<b>Selbststudienzeit</b>	Belegbearbeitung	20 Stunden
	Vor-/Nachbearbeitung	20 Stunden
	Prüfungsvorbereitung	
	Selbststudienzeit	20 Stunden
	Sonstiges	

<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investitionsbegriff, Kalkulationszins</li> <li>- finanzmathematische Grundlagen; Folgen und Reihen; Zinsrechnung; Herleitung Barwert/Kapitalwert; Diskontierungssummenfaktor, Annuitätenfaktor</li> <li>- energiewirtschaftliche Grundlagen; energetische Gütegrade von Wärmeerzeugern; Wirkungsgrade, Nutzungsgrade, Teillastverhalten, Energiewandlungsketten: Nutz-, Endenergie, Primärenergiefaktoren</li> <li>- Charakteristika des Energiebedarfs, Jahresganglinien, Jahresdauerlinien, natürliche und dimensionslose Koordinaten (normierte Darstellung); Deckungsgrad, zeitpunkt-orientierter vs. zeitraumorientierter Energiebedarf, Bedarfskennwerte, VDI 3807</li> <li>- Wärmegestehungskosten gemäß VDI 2067 (kapitalgebundene, verbrauchs- und betriebsgebundene, sonstige Kosten)</li> <li>- Preise von Energieträgern, Preisstrukturen, leitungsgebundene/nichtleitungsgebundene Energieträger, Preisdynamik, Preisgleitklauseln, Teuerungsraten</li> <li>- Methoden der Wirtschaftlichkeitsberechnung (dynamische Methoden), Wahl der Berechnungsmethode, Voraussetzungen für Vergleiche</li> <li>- allgemeine Anwendungen zur Kapitalwertmethode, Barwertmethode, Annuitätenmethode, Methode des internen Zinssatzes, dynamische Amortisationsdauer</li> <li>- gebäudetechnische Anwendungen zur Kapitalwertmethode, Barwertmethode, Annuitätenmethode, Methode des internen Zinssatzes, dynamische Amortisationsdauer im Bereich Wärmeerzeugung</li> <li>- Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Energieeinsparmaßnahmen</li> <li>- Durchführung von Sensitivitätsanalysen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VDI 2067</li> <li>- VDI 3807</li> <li>- VDI 6025</li> <li>- Leemann, R.: Methoden der Wirtschaftlichkeitsanalyse von Energiesystemen. Bern: Bundesamt für Konjunkturfragen.</li> <li>- Kruschwitz, L.: Investitionsrechnung. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH 2014.</li> <li>- Dörsam, P.: Grundlagen der Investitionsrechnung. Heidenau: PD-Verlag 2011.</li> </ul>

# Modulkatalog

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4110</b>	<b>Be- und Entwässerungstechnik 2</b>	<b>BA</b>
	<b>Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik</b>	

<b>Modulverantwortlich</b>	N.N. (Professur Gas/Wasser)
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul der Vertiefung Technik
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Sommersemester
<b>Regelbelegung/Empf. Semester</b>	4. Semester
<b>Credits (ECTS)</b>	5
<b>Leistungsnachweis</b>	Studienleistung, Prüfungsleistung
<b>Angeboten in der Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für dieses Modul</b>	Be- und Entwässerungstechnik 1
<b>Dieses Modul ist Voraussetzung für</b>	
<b>Moduldauer</b>	1 Semester
<b>Notwendige Anmeldung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

Lehrveranstaltung	Dozent/-in	Art	Teilnehm. (maximal)	Anz. Kurse	SWS	ECTS	Workload
1 Be- und Entwässerungstechnik 2	N.N. (Professur Gas/Wasser)	Vorlesung	100	1	2	2	60
2 Be- und Entwässerungstechnik 2	N.N. (Professur Gas/Wasser)	Übung	25	4	2	2,5	75
3 Be- und Entwässerungstechnik 2	Dipl.-Ing.-Päd. Helko Starke	Labor				0,5	15
<b>Summe</b>					<b>4</b>	<b>5</b>	<b>150</b>
<b>Lehrleistung pro Semester in SWS</b>					<b>4</b>		

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Fach- und Methodenkompetenz</b> Die Lehrveranstaltung fokussiert auf die Grundlagen der TRWI und die Trinkwasserverordnung. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu Anlagenkomponenten spezieller Systeme der sanitärtechnischen Ver- und Entsorgung in Gebäuden sowie zu deren Auslegung. Sie verfügen über Kenntnisse zu den entsprechenden normativen und rechtlichen Anforderungen und kennen die hygienischen Anforderungen an die Trinkwasserbereitstellung.
	<b>Handlungskompetenz</b> Die Studierenden besitzen die Befähigung zur Planung und Dimensionierung spezieller Be- und Entwässerungsinstallationen in Gebäuden und Grundstücken auf der Grundlage der allgemein anerkannten Regeln der Technik und unter besonderer Beachtung der Trinkwasserhygiene und des Einsatzes regenerativer Energien. Sie besitzen die Befähigung, problembehaftete Gebäudeinstallationen zu erkennen, zu analysieren und Lösungswege aufzuzeigen.
	<b>Sozialkompetenz</b> Die Studierenden können mit Hilfe ihrer Kenntnisse zur Auslegung und zum Betrieb von speziellen Trinkwasser- und Abwasseranlagen deren technische Gestaltung im Planungsprozess entwickeln. Anhand eines konkreten Gruppenprojektes können diese Kenntnisse umgesetzt, im Team diskutiert und gegenüber dem Auftraggeber präsentiert werden. Entwicklung der Teamfähigkeit, da die Laborversuche in Kleingruppen bearbeitet werden.

## Prüfungsmodalitäten

<b>Vorleistung(en)</b>	Studienleistung (Labortestat)
<b>Modulprüfung</b>	Belegarbeit, 10 %; Klausur 90 min, 90 %
<b>Teilprüfung(en)</b>	
<b>Benotungsart</b>	deutsche Bewertung von 1 bis 5
<b>Wichtung für die Gesamtnote in %</b>	2,9

## Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4110</b>	<b>Be- und Entwässerungstechnik 2</b>	<b>BA</b>
	<b>Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik</b>	

<b>Einzelveranstaltung</b>	<b>Be- und Entwässerungstechnik 2</b>
<b>Dozent/-in</b>	<b>N.N. (Professur Gas/Wasser)</b>

<b>Workload der LV</b>		<b>150 Stunden</b>
<b>Präsenzzeit</b>	Vorlesungen	30 Stunden
	Seminare/Übungen	30 Stunden
	Übungen mit Laborbetrieb	8 Stunden
<b>Selbststudienzeit</b>	Belegbearbeitung	30 Stunden
	Vor-/Nachbearbeitung	22 Stunden
	Prüfungsvorbereitung	15 Stunden
	Selbststudienzeit	15 Stunden
	Sonstiges	

<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>barrierefreies Bauen (DIN 18040)</u> Planungsgrundlagen; öffentlicher Bereich; nichtöffentlicher Bereich</li> <li>- <u>Trinkwarmwasserbereitung</u> hygienische Anforderungen; Verfahren zur Speicherauslegung (DIN EN 12831-3); dezentrale Trinkwarmwasserbereitung mit Frischwarmwasserstationen; Temperaturhaltung; Bemessung von Zirkulationssystemen auf Grundlage der DIN 1988-300; Nutzung regenerativer Energieformen</li> <li>- <u>Druckerhöhungsanlagen (DIN 1988-500)</u> Anlagenarten; Druckzonenfestlegung; Auslegung, Inspektion und Wartung</li> <li>- <u>Löschwasserversorgungsanlagen</u> Grundlagen; Anschluss an Trinkwasseranlagen (DIN 1988-600); Hydrantenanlagen; Dimensionierung; Druckerhöhungsanlagen; Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern</li> <li>- <u>Methoden der Wasseraufbereitung</u> Grundlagen; Enthärtung; Entsalzung; physikalische Aufbereitungsmethoden; technische Anwendungen</li> <li>- <u>Rückhalten schädlicher Stoffe</u> Abscheider für Leichtflüssigkeiten; Fettabscheider; Stärkeabscheider</li> <li>- Planungsübung Sanitärtechnik</li> </ul> <p>2 Laborversuche</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kistemann; Schulte; Rudat; Hentschel; Häußermann: Gebäudetechnik für Trinkwasser – Fachgerecht planen – Rechtssicher ausschreiben – Nachhaltig sanieren. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag 2012.</li> <li>- Feurich/Kühl: Grundlagen der Sanitärtechnik. Düsseldorf: Krammer Verlag.</li> <li>- Tabellenbuch Heizung, Klima/Lüftung, Sanitär</li> <li>- DIN, VDI, DVGW, Trinkwasserverordnung</li> </ul> <p>Alle Literaturquellen – insbesondere Normen, Regelwerke u.ä. – sind in der jeweils aktuellen Ausgabe zu verwenden.</p>

## Modulkatalog

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4120</b>	Mess- und Regelungstechnik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

<b>Modulverantwortlich</b>	N.N. (Professur Energieinformatik)
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul der Vertiefung Technik
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Sommersemester
<b>Regelbelegung/Empf. Semester</b>	4. Semester
<b>Credits (ECTS)</b>	6
<b>Leistungsnachweis</b>	Studienleistung, Prüfungsleistung
<b>Angeboten in der Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für dieses Modul</b>	
<b>Dieses Modul ist Voraussetzung für</b>	
<b>Moduldauer</b>	1 Semester
<b>Notwendige Anmeldung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

Lehrveranstaltung	Dozent/-in	Art	Teilnehm. (maximal)	Anz. Kurse	SWS	ECTS	Workload
1 Mess- und Regelungs- technik	Dipl.-Ing. (FH) Mark Oswald	Vorlesung	100	1	2	2	60
2 Mess- und Regelungs- technik	Dipl.-Ing. (FH) Mark Oswald	Übung	25	4	4	3	90
3 Mess- und Regelungs- technik	Dipl.-Ing.-Päd. Helko Starke	Labor				1	30
<b>Summe</b>					<b>6</b>	<b>6</b>	<b>180</b>
<b>Lehrleistung pro Semester in SWS</b>					<b>6</b>		

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Fach- und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden lernen die Prinzipien der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik kennen. Sie können mess-, steuerungs- und regelungstechnische Aufgabenstellungen beschreiben und mit ingenieurtechnischen Methoden lösen.
	<b>Handlungskompetenz</b> Die Studierenden können Anlagen unter Berücksichtigung mess-, steuerungs- und regelungstechnischer Aspekte entwerfen sowie die Parameter von Regelkreisen berechnen.
	<b>Sozialkompetenz</b> Die Studierenden sind in der Lage, Aufgabenstellungen in Teamarbeit zu lösen.

## Prüfungsmodalitäten

<b>Vorleistung(en)</b>	Studienleistung (Labortestat)
<b>Modulprüfung</b>	Klausur 90 min
<b>Teilprüfung(en)</b>	
<b>Benotungsart</b>	deutsche Bewertung von 1 bis 5
<b>Wichtung für die Gesamtnote in %</b>	3,5

## Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4120</b>	Mess- und Regelungstechnik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

Einzelveranstaltung	Mess- und Regelungstechnik
Dozent/-in	Dipl.-Ing. (FH) Mark Oswald

Workload der LV		180 Stunden
Präsenzzeit	Vorlesungen	30 Stunden
	Seminare/Übungen	60 Stunden
	Übungen mit Laborbetrieb	15 Stunden
Selbststudienzeit	Belegbearbeitung	
	Vor-/Nachbearbeitung	45 Stunden
	Prüfungsvorbereitung	15 Stunden
	Selbststudienzeit	15 Stunden
	Sonstiges	

Inhalte	
	<p><u>1. Einführung in die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</u> Historische Entwicklung; Begriffe, Strukturen und Darstellungsformen</p> <p><u>2. Messtechnik</u></p> <p>2.1. Grundlagen 2.2. Temperaturmessung 2.3. Kraft- und Druckmessung 2.4. Geschwindigkeits- und Mengenmessung 2.5. Luftfeuchtemessung 2.6. Luftgüte-, Gas- und Wasseranalyse 2.7. Wärmemengenbestimmung und Heizkostenabrechnung 2.8. Schallmessung 2.9. Elektrische Mess- und Registriergeräte 2.10. Messumformer und Messverstärker 2.11. Analog-digital-Wandlung und digitale Signale 2.12. Digitale Kommunikation und Datenspeicherung</p> <p><u>3. Regelungstechnik</u></p> <p>3.1. Grundlagen: Begriffe, Darstellungsformen und Funktionen; Prozess, System, Element und Struktur; Signal und Information; Wirkungsplan; Messen, Steuern, Regeln und Stellen; Aufgabenbeschreibung; Grafische Modelle 3.2. Mathematische Beschreibung von Regelkreisgliedern 3.3. Regelstrecken 3.4. Regeleinrichtungen 3.5. Gerätetechnische Reglerrealisierung 3.6. Zweipunktregler 3.7. Stellglieder 3.8. Der geschlossene Regelkreis 3.9. Vermaschte Regelkreise 3.10. Spezielle Regelungen 3.11. Digitale Regelungstechnik</p> <p><u>4. Steuerungstechnik</u></p> <p>4.1. Grundlagen 4.2. Schalt-, Melde- und Stellgeräte 4.3. Binäre Verknüpfungsfunktionen 4.3. Systematischer Entwurf eines Schaltkreises. 4.4. Binäre Speicherfunktionen 4.5. Zeitfunktionen 4.6. Anwendungsspezifische Endschaltungen</p>



	<p><u>5. Ausgewählte Anlagenbeispiele</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelungsstrategien bei Einzelraumregelung</li> <li>- Variabler-Volumenstrom-Regelung in Lüftungsanlagen</li> <li>- Steuerung und Regelung von Mehrkesselanlagen</li> <li>- Regelungs- und Steuerungsstrategien</li> <li>- Energiemanagement und Ökobilanzierung</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitskreis der Professoren für Gebäudeautomation und Energiesysteme (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik. 8., überarbeitete Auflage. VDE Verlag 2017.</li> <li>- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 und 2. 12., überarb. Auflage. Springer Verlag 2020.</li> </ul>

## Modulkatalog

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4210</b>	Energieinformatik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

<b>Modulverantwortlich</b>	N.N. (Professur Energieinformatik)
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul der Vertiefung Wirtschaft
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Sommersemester
<b>Regelbelegung/Empf. Semester</b>	4. Semester
<b>Credits (ECTS)</b>	7
<b>Leistungsnachweis</b>	Prüfungsleistung
<b>Angeboten in der Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für dieses Modul</b>	
<b>Dieses Modul ist Voraussetzung für</b>	
<b>Moduldauer</b>	1 Semester
<b>Notwendige Anmeldung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

Lehrveranstaltung	Dozent/-in	Art	Teilnehm. (maximal)	Anz. Kurse	SWS	ECTS	Workload
1 Energieinformatik	N.N. (Professur Energieinformatik)	Seminar	25	1	6	7	210
<b>Summe</b>					<b>6</b>	<b>7</b>	<b>210</b>
<b>Lehrleistung pro Semester in SWS</b>					<b>6</b>		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Fach- und Methodenkompetenz</b> Befähigung, zu energietechnischen Problemen IT-Lösungen zu entwickeln. Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Spannungsfeld zwischen Fachabteilung und IT-Abteilung einschätzen</li> <li>- die IT-Organisationen bewerten und entwickeln</li> <li>- die Abläufe einer IT-Produktentwicklung im betrieblichen Umfeld aktiv gestalten</li> <li>- die Themen des IT-Betriebs (IT Service Management) sowohl aus Sicht des Anbieters als auch Nachfragers bewerten</li> <li>- klassische und agile Ansätze des Projektmanagements im Hinblick auf einen betrieblichen Einsatz beurteilen</li> <li>- in begrenztem Umfang eigene IT-Lösungen entwickeln</li> </ul> <p><b>Handlungskompetenz</b> Befähigung, die Lösung zu entwickeln, kritisch zu werten, nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten darzustellen und zu präsentieren</p> <p><b>Sozialkompetenz</b> Förderung des ganzheitlichen Denkens und Handelns, der Kreativität und der Organisationsfähigkeit durch komplexe Projekt- und Teamarbeit. Befähigung zur zielstrebigem Anwendung des erworbenen Wissens und der erworbenen Fähigkeiten zur strukturierten, verbal sicheren Präsentation.</p>
----------------------------	---

## Prüfungsmodalitäten

<b>Vorleistung(en)</b>	
<b>Modulprüfung</b>	Belegarbeit mit Präsentation
<b>Teilprüfung(en)</b>	
<b>Benotungsart</b>	deutsche Bewertung von 1 bis 5
<b>Wichtung für die Gesamtnote in %</b>	4,1



## Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4210</b>	Energieinformatik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

Einzelveranstaltung	Energieinformatik
Dozent/-in	N.N. (Professur Energieinformatik)

Workload der LV		210 Stunden
Präsenzzeit	Vorlesungen	
	Seminare/Übungen	90 Stunden
	Übungen mit Laborbetrieb	
Selbststudienzeit	Belegbearbeitung	90 Stunden
	Vor-/Nachbearbeitung	
	Prüfungsvorbereitung	
	Selbststudienzeit	30 Stunden
	Sonstiges	

<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IT im Unternehmen; betriebliche Anwendungssysteme</li> <li>- Kernfragestellungen betrieblicher IT</li> <li>- IT-Organisation</li> <li>- IT Risk Management</li> <li>- IT-Kostenmanagement</li> <li>- IT-Strategie und -Planung</li> <li>- IT Governance</li> <li>- IT-Produktentwicklung und -Entwicklungstechniken im betrieblichen Umfeld</li> <li>- agiles Projektmanagement und agile Softwareentwicklung</li> <li>- Programmierung in Python oder C++</li> <li>- typisches energiewirtschaftliches Datenaufkommen</li> <li>- Entwicklung einer Software zur Auswertung, Transformation oder Aufbereitung energiewirtschaftlicher Rohdaten</li> <li>- Präsentation des Projekts</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theis, Thomas (2019): Einstieg in Python: Die Einführung für Programmieranfänger, inkl. Objektorientierung. Rheinwerk Computing.</li> <li>- Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, 11. Auflage. Berlin 2005.</li> <li>- Hansen, H. R.: Wirtschaftsinformatik. 2019.</li> <li>- Johannsen, W.; Goeken, M.: Referenzmodelle für IT Governance. 2010.</li> <li>- Mertens, P. et al.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. 2017.</li> <li>- Simscek, R.; Oppel, A.: Six Sigma. 2018.</li> <li>- Pohl, K.: Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken. 2008.</li> </ul>

## Modulkatalog

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4220</b>	Statistik und Stochastik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

<b>Modulverantwortlich</b>	Studiengangsleitung
<b>Modulart</b>	Pflichtmodul der Vertiefung Wirtschaft
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Sommersemester
<b>Regelbelegung/Empf. Semester</b>	4. Semester
<b>Credits (ECTS)</b>	4
<b>Leistungsnachweis</b>	Prüfungsleistung
<b>Angeboten in der Sprache</b>	Deutsch
<b>Voraussetzungen für dieses Modul</b>	
<b>Dieses Modul ist Voraussetzung für</b>	
<b>Moduldauer</b>	1 Semester
<b>Notwendige Anmeldung</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	

Lehrveranstaltung	Dozent/-in	Art	Teilnehm. (maximal)	Anz. Kurse	SWS	ECTS	Workload
1 Statistik und Stochastik	Dipl.-Phys. Sven Laude (MINT)	Vorlesung	100	1	2	2	60
2 Statistik und Stochastik	Dipl.-Phys. Sven Laude (MINT)	Übung	25	4	2	2	60
<b>Summe</b>					<b>4</b>	<b>4</b>	<b>120</b>
<b>Lehrleistung pro Semester in SWS</b>					<b>4</b>		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Fach- und Methodenkompetenz</b> Die Studierenden lernen in Fortführung der Lehrveranstaltungen Mathematik 1 und Mathematik 2 vertiefende Inhalte der Stochastik und Statistik kennen. Sie lernen, Daten grafisch aufzubereiten und geeignete Kennzahlen zur Charakterisierung von Daten zu bestimmen.</p> <p><b>Handlungskompetenz</b> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Daten zu analysieren und geeignete Methoden und Lösungsansätze zu benutzen.</p> <p><b>Sozialkompetenz</b> Die Studierenden können die Übungsaufgaben in kleineren Gruppen lösen und sich somit bei der Analyse der Problemstellung und der Erarbeitung der Lösung gegenseitig unterstützen.</p>
----------------------------	--

## Prüfungsmodalitäten

<b>Vorleistung(en)</b>	
<b>Modulprüfung</b>	Klausur 90 min
<b>Teilprüfung(en)</b>	
<b>Benotungsart</b>	deutsche Bewertung von 1 bis 5
<b>Wichtigkeit für die Gesamtnote in %</b>	2,3

## Beschreibung der Lehrveranstaltungen des Moduls

Modulcode	Modulbezeichnung	Zuordnung
<b>BNGE4220</b>	Statistik und Stochastik	<b>BA</b>
	Studiengang Nachhaltige Gebäude- und Energiesysteme Fakultät Gebäudetechnik und Informatik	

Einzelveranstaltung	Statistik und Stochastik
Dozent/-in	Dipl.-Phys. Sven Laude (MINT)

Workload der LV		120 Stunden
Präsenzzeit	Vorlesungen	30 Stunden
	Seminare/Übungen	30 Stunden
	Übungen mit Laborbetrieb	
Selbststudienzeit	Belegbearbeitung	
	Vor-/Nachbearbeitung	30 Stunden
	Prüfungsvorbereitung	15 Stunden
	Selbststudienzeit	15 Stunden
	Sonstiges	

<b>Inhalte</b>	<u>Wahrscheinlichkeitstheorie</u> - Zufallsvariablen - Erwartungswert/Varianz - diskrete Verteilungen - stetige Verteilungen - Grenzwertsätze - Gesetz der großen Zahlen  <u>Statistik</u> - beschreibende Statistik - Korrelation - Regression - beurteilende Statistik
<b>Literatur</b>	- Bosch, K.: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. 11. Auflage. Vieweg+Teubner 2011. - Bosch, K.: Elementare Einführung in die angewandte Statistik. 9. Auflage. Vieweg+Teubner 2010. - Galata, R. und Scheid, S.: Deskriptive und Induktive Statistik. München: Carl Hanser Verlag 2012. - Georgii, H.-O.: Stochastik. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 3. Auflage. Berlin, New York: Walter de Gruyter 2007.