

Europäische Studienakademie Kälte-Klima-Lüftung

Modulhandbuch

Gültig ab Jahrgang WS 2021

INHALTSVERZEICHNIS

GRUNDSTUDIUM

HM 1 - HÖHERE MATHEMATIK 1	3
TH - THERMODYNAMIK	4
TM - TECHNISCHE MECHANIK.....	7
C/WK/BUH - CHEMIE/ WERKSTOFFKUNDE /BETRIEBS- UND HILFSSTOFFE ...	9
ENG 1 - ENGLISCH 1	14
P1- PRAXISMODUL 1.....	17
HM 2 - HÖHERE MATHEMATIK 2	18
WSK 1 - WIRTSCHAFTS- UND SOZIALKOMPETENZ 1.....	19
KÄ 1 - KÄLTETECHNIK 1	22
P2 - PRAXISMODUL 2.....	25
HM 3 - HÖHERE MATHEMATIK 3	26
ERT - ELEKTRO- UND REGELUNGSTECHNIK.....	27
ENG 2 - ENGLISCH 2	29
TKI - TECHNISCHE KOMMUNIKATION UND INFORMATIK	32
P3 - PRAXISMODUL 3.....	35
WSK 2 - WIRTSCHAFTS- UND SOZIALKOMPETENZ 2.....	36
SKL - GRUNDLAGEN STRÖMUNGS- UND KLIMATECHNIK	40
SA - PRAXISMODUL 4: STUDIENARBEIT	42
PRKÄ 1 - PROJEKTIERUNG 1 KÄLTE.....	43
RET - REGELN DER TECHNIK.....	46

KÄ 2 - KÄLTETECHNIK 2	47
TE - TECHNISCHES ENGLISCH.....	50
ANW - ANWENDUNGEN KÄLTE UND WÄRME	52
WP - WÄRMEPUMPEN	54
P5 - PRAXISMODUL 5.....	56
KÄ 3 - KÄLTETECHNIK 3	57
PRKÄ 2 - PROJEKTIERUNG 2 KÄLTE.....	60
BA - PRAXISMODUL 6: BACHELORARBEIT	64
KLT - KLIMAAANLAGENTECHNIK	65
LT - LÜFTUNGSTECHNIK.....	67
RET - REGELN DER TECHNIK.....	69
TE - TECHNISCHES ENGLISCH.....	70
PRKL 1 - PROJEKTIERUNG 1 KLIMA.....	72
GGA - GESTALTUNG GEBÄUDETECHNISCHER ANLAGEN	74
P5 - PRAXISMODUL 5.....	77
WP - WÄRMEPUMPEN	78
PRKL 2 - PROJEKTIERUNG 2 KLIMA.....	80
BA - PRAXISMODUL 6: BACHELORARBEIT	83

HM 1 - Höhere Mathematik 1

Modulbezeichnung	Höhere Mathematik 1
Kürzel	HM1
Untertitel	Mathematik für Ingenieure 1
Studiensemester	erstes Semester
Modulverantwortliche(r)	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
Dozent(in)	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtveranstaltung in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen 12 Semesterwochen 8 SWS, 6 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand	156 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Selbststudium 60 Stunden
Leistungspunkte	6
Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in den mathematischen Arbeits- und Verfahrensweisen. Sie haben sichere Fertigkeiten im mathematischen Ansatz zur Analyse ingenieurtechnischer Aufgaben. Die Studierenden sind in der Lage ihre grundlegenden Kenntnisse anzuwenden.
Inhalt	Mengen, Zahlen, Aussagen und Aussageformen, Kombinatorik, Binomischer Satz, Ungleichungen und Beträge, Vektoralgebra, Lineare Gleichungssysteme und Determinanten, Relationen und Funktionen, Polynome, Polynomgleichungen, Folgen und Reihen, Grenzwerte, Einführung in die Differenzialrechnung, Einführung in die Integralrechnung
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 120 Minuten
Medienformen	Tablet PC mit Beamer, Skript
Literatur	Bärwolff, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen

TH - Thermodynamik

Modulbezeichnung	Thermodynamik
Kürzel	TH
Untertitel	Teil 1: Grundlagen, Hauptsätze und Phasenübergänge Teil 2: Vergleichsprozesse und Wärmetransport
Studiensemester	erstes Semester (Teil 1), zweites Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel
Dozent(in)	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Beispielrechnungen und Übungen anhand von Aufgabenblättern Teil 1: 12 Semesterwochen, Teil 2: 13 Semesterwochen 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 208 Stunden Teil 1: 100 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Selbststudium 28 Stunden Teil 2: 108 Stunden, davon Präsenz 78 Stunden, Selbststudium 30 Stunden
Leistungspunkte	8
Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden kennen die Grundlagen und Grundbegriffe der Thermodynamik. Sie verstehen die idealisierten Annahmen und die Hauptsätze und können sie als Grundlage von Kreisprozessen anwenden sowie ihre Bedeutung für reale technische Prozesse beurteilen. Teil 2: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Thermodynamik und können sie zu technischen Systembetrachtungen anwenden. Sie kennen die gängigen Kreisprozesse für Arbeits- und Wärme- bzw. Kältemaschinen. Sie beherrschen das Theoriegebäude für die praktische Berechnung von Stoffdaten.
Inhalt	Teil 1: 1. Einführung, Grundlagen, Begriffe 2. Thermodynamische Größen und Diagramme 3. Der erste Hauptsatz der Thermodynamik 3.1 Wärme und Energie, innere Energie 3.2 Der 1. Hauptsatz für geschlossene Systeme 3.3 Enthalpie 3.4 Der erste Hauptsatz für offene Systeme

	<p>3.5 Wirkungsgrad und Leistungszahl</p> <p>3.6 Spezifische Wärmekapazität</p> <p>4. Das ideale Gas</p> <p>4.1 Thermische Zustandsgleichung</p> <p>4.2 Kalorische Zustandsgleichung</p> <p>4.3 Kinetische Gastheorie</p> <p>4.4 Zustandsänderungen des idealen Gases</p> <p>5. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik</p> <p>5.1 Formulierung und Folgerungen</p> <p>5.2 Entropie und Irreversibilität</p> <p>5.3 Hauptgleichungen, thermodynamische Beziehungen und deren Anwendung</p> <p>5.4 Maxwell Relationen und Guggenheim Schema</p> <p>5.5 Exergie</p> <p>6. Kreisprozesse</p> <p>6.1 Carnot Prozess</p> <p>6.2 Links- und rechtgängige Prozesse</p> <p>6.3 Kälteprozess und $\log p, h$-Diagramm</p> <p>7. Mehrphasige Systeme reiner Stoffe</p> <p>7.1 Aggregatzustände und Nassdampfgebiet</p> <p>7.2 Dampfdruckkurve, Clausius-Clapeyron-Gleichung</p> <p>7.3 $\log p, h$ – Diagramm</p> <p>8. Das reale Gas</p> <p>Teil 2:</p> <p>1. Gasgemische</p> <p>1.1 Gemische reiner Gase</p> <p>1.2 Gemische von Gas und Flüssigkeit (Feuchte Luft)</p> <p>2. Vergleichsprozesse mit idealen Gasen: Alle gängigen Prozesse (Otto, Diesel, Stirling, Joule u.a.)</p> <p>3. Vergleichsprozesse mit Dämpfen</p> <p>3.1 Carnot-Prozess</p> <p>3.2 Clausius-Rankine-Prozesse</p> <p>3.3 Kaltdampfprozesse</p> <p>4. Wärmeübertragung</p> <p>4.1 Wärmetransport durch Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung</p> <p>4.2 Grundlegende Prozesse in Wärmeübertragern</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen</p>	<p>Klausur 120 Minuten</p>

Medienformen	Tablet-PC & Beamer, Skript, Übungsblätter
Literatur	Hahne: Technische Thermodynamik Nickel: Lehrbuch der Thermodynamik Baehr, Kabelac: Thermodynamik

TM - Technische Mechanik

Modulbezeichnung	Technische Mechanik
Kürzel	TM
Untertitel	Teil 1: Statik und Kinematik Teil 2: Schwingungen und Wellen, Festigkeitslehre
Studiensemester	erstes Semester (Teil 1), zweites Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel
Dozent(in)	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Beispielrechnungen und Übungen anhand von Aufgabenblättern Teil 1: 12 Semesterwochen, Teil 2: 13 Semesterwochen 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 208 Stunden Teil 1: 100 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Selbststudium 28 Stunden Teil 2: 108 Stunden, davon Präsenz 78 Stunden, Selbststudium 30 Stunden
Leistungspunkte	8
Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden kennen die Gleichgewichtsbedingungen und Axiome der Statik. Sie sind in der Lage die Axiome der Statik mittels Schnittprinzip auf technische Fragestellungen zu übertragen und anzuwenden, sowie Bewegungen mittels Energie- und Gleichgewichtsbetrachtungen zu beurteilen und zu berechnen. Teil 2: Die Studierenden kennen unterschiedliche Beanspruchungsarten und die daraus resultierenden Spannungszustände. Sie sind in der Lage Beurteilungen im Rahmen von Spannungshypothesen durchzuführen und den Belastungsverlauf mittels Schnittgrößen zu bestimmen. Weiterhin können sie Schwingungszustände und Wellenausbreitung (Schall) beurteilen und berechnen.
Inhalt	Teil 1: Statik: 1. Kräfte 1.1 Vektorielle Eigenschaften: Komponenten, Betrag, Winkel, Wirkungslinie 1.2 Kräfteaddition, resultierende Kraft 1.3 Lageplan, Kräfteplan 2. Drehmomente

	<p>3. Freischneiden und Schnittgrößen</p> <p>4. Kräfte und Momente im ebenen Kräftesystem</p> <p>5. Kräfte und Momente in ebenen Fachwerken/Stabwerken</p> <p>6. Haftung und Reibung</p> <p>7. Einführung in das räumliche Kräftesystem</p> <p>8. Schwerpunkt</p> <p>Kinematik</p> <p>9. Bewegung des Massenpunktes und des starren Körpers</p> <p>10. Geschwindigkeitsabhängige Kräfte</p> <p>11. Energie und Gleichgewicht, Energieerhaltung</p> <p>12. Impuls und Stoßprozesse</p> <p>Teil 2:</p> <p>Schwingungen und Wellen:</p> <p>1. Rotation</p> <p>2. Harmonische Schwingung, harmonischer Oszillator</p> <p>3. Gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanz</p> <p>4. Wellen</p> <p> 4.1 Gekoppelte Oszillatoren, Wellengleichung</p> <p> 4.2 Wellenausbreitung</p> <p> 4.3 Dopplereffekt</p> <p> 4.4 Schall</p> <p>5. Festigkeitslehre:</p> <p>5.1 Zug und Druck</p> <p>5.2 Überlagerung von Spannungen, Mohr'scher Spannungskreis</p> <p>5.3 Biegung, Flächenträgheitsmoment, Biegelinie</p> <p>5.4 Torsionsbeanspruchung</p> <p>5.5 Bauteildimensionierung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 120 Minuten
Medienformen	Tablet-PC & Beamer, Skript, Übungsblätter
Literatur	<p>Skript</p> <p>Wriggers, Nackenhorst: Technische Mechanik kompakt, Teubner-Verlag</p> <p>Assmann, Selke: Technische Mechanik 1</p>

C/WK/BuH - Chemie/ Werkstoffkunde /Be- triebs- und Hilfsstoffe

Modulbezeichnung	Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe
Kürzel	C/WK/BuH
Untertitel	Grundlagen der Chemie, Werkstoffkunde und Betriebs- und Hilfsstoffe
Studiensemester	erstes Semester
Modulverantwortliche	Dipl.-Ing. Roswitha Böhler
Dozenten	Dipl.-Ing. Roswitha Böhler Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel Dipl.-Ing. Rainer Henrici
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung 12 Semesterwochen 6 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 130 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor-/Nachbereitung, Aufgaben, Übungen: 58 Stunden
Leistungspunkte	5
Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Teil 1, Chemie (2 SWS):</u></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundregeln der Chemie und wenden diese an, um Eigenschaften und Verhalten von Betriebs- und Hilfsstoffen einzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden berechnen - mit Hilfe ihres Wissens über den Energieumsatz bei chemischen Reaktionen - die freigesetzte Energie bei Verbrennungsprozessen.</p> <p>Die Studierenden kennen das Prinzip der Oxidations- und Reduktionsvorgänge und leiten daraus Erkenntnisse für Korrosionsvorgänge und deren Verhinderung ab.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten sicherheitstechnischen Kenndaten und leiten daraus konkrete Gefahren ab.</p> <p>Die Studierenden kennen die Funktionsweise von galvanischen Elementen und die Bedeutung der elektrochemischen Spannungsreihe.</p> <p>Die Studierenden kennen typische Säuren und Basen und können deren Verhalten einschätzen.</p> <p><u>Teil 2, Werkstoffkunde (2 SWS):</u></p> <p>Die Studierenden können auf der Grundlage von Kristallstruktur und Mikrostruktur Struktur-Eigenschafts-Beziehungen verstehen</p>

	<p>und beurteilen. Phasendiagramme werden verstanden und können quantitativ analysiert werden.</p> <p>Die Eigenschaften und der entsprechende Einsatz der Werkstoffe Eisen, Stahl, und Gusseisen sowie von gängigen Eisenlegierungen und Nichteisenmetallen sind bekannt.</p> <p>Unterschiedliche Prüfverfahren sind bekannt und ein geeignetes Verfahren kann zur Untersuchung spezifischer Werkstoffkennwerte ausgewählt werden.</p> <p>Die Studierenden besitzen methodisches Wissen zur Bearbeitung werkstofftechnischer Fragestellungen unter Einbeziehung der Fachliteratur.</p> <p><u>Teil 3, Betriebs- und Hilfsstoffe (2 SWS):</u></p> <p>Die Studierenden können Kältemittel und Kältemaschinenöle klassifizieren, für den jeweiligen Einsatzzweck auswählen und beurteilen.</p> <p>Sie kennen Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen.</p> <p>Sie beherrschen die gesetzlichen Regelwerke.</p>
<p>Inhalt</p>	<p><u>Teil 1, Chemie (2 SWS):</u></p> <p>Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften unterscheiden</p> <p style="padding-left: 40px;">Stoffeigenschaften, Gemische und Reinstoffe</p> <p>Stoffaufbau aus Teilchen erklären</p> <p style="padding-left: 40px;">Element, chemische Verbindung, Atom, Molekül, Teilchenverband</p> <p>Dimensionen von Atomen, Stoffmengen</p> <p style="padding-left: 40px;">relative Atommasse, Mol, Molmasse, Molekularmasse, molares Volumen von Gasen, Benennung der Kältemittel</p> <p>Chemische Reaktion als Stoffumwandlung definieren und mit Hilfe der Formelschreibweise darstellen</p> <p style="padding-left: 40px;">Aufstellen von Reaktionsgleichungen, quantitative Erfassung</p> <p>Aufbau der Atome beschreiben</p> <p style="padding-left: 40px;">Bohrsches und quantenmechanisches Atommodell</p> <p style="padding-left: 40px;">Protonen, Neutronen, Elektronen, Schalenbau, Isotope</p> <p>Periodensystem der Elemente und seine Bedeutung als Ordnungssystem</p> <p style="padding-left: 40px;">Periode, Haupt- und Nebengruppenelemente, Metalle, Nichtmetalle, Wertigkeit, typisches Verhalten der Gruppen</p>

	<p>Chemische Bindungen</p> <p>Ionenbindung, Atombindung und Metallbindung, Stöchiometrie, polare Atombindung, Elektronegativität, zwischenmolekulare Wechselwirkung, Wasserstoffbrückenbindung,</p> <p>Energieumsatz bei chemischen Reaktionen</p> <p>Exotherme und endotherme Reaktionen, Aktivierungsenergie, Katalyse, Standardbildungsenthalpie, Reaktionsenthalpie</p> <p>Oxidation und Reduktion im engeren und weiteren Sinne</p> <p>Reaktionen mit Sauerstoff</p> <p>Elektronenübergang (Redoxreaktionen)</p> <p>Technische Bedeutung</p> <p>Sicherheitstechnische Kenndaten</p> <p>Flammpunkt, Mindestzündenergie, obere und untere Explosionsgrenze, Grenzwerte</p> <p>Elektrochemie</p> <p>Elektrolyte, elektrochemische Spannungsreihe, galvanische Elemente</p> <p>Korrosionsvorgänge und Korrosionsschutz</p> <p>Elektrochemische Korrosion, anodischer Korrosionsschutz</p> <p>Säuren und Basen</p> <p>Typische Reaktionen, Neutralisationsreaktionen, pH-Wert</p> <p><u>Teil 2, Werkstoffkunde (2 SWS):</u></p> <p><i>1. Grundlagen der Werkstoffeigenschaften</i></p> <p>Kristallstruktur und Mikrostruktur</p> <p>Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</p> <p>Binäre und Grundlagen der ternären Phasendiagramme</p> <p>Grundlegende thermische Prozesse</p> <p><i>2. Verwendung der Werkstoffe</i></p> <p>Eisen, Stahl, Gusseisen, Fe-C Phasendiagramm</p> <p>Eisenlegierungen</p> <p>Nichteisenmetalle und Legierungen</p>
--	---

	<p>3. Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> Zugversuch Spannungs-Dehnungsdiagramm Dauerfestigkeit Härtemessungen Kerbschlagzähigkeit und Bruchmechanik Metallographie Elektrische Leitfähigkeit <p><u>Teil 3, Betriebs- und Hilfsstoffe (2 SWS):</u></p> <p><u>Kältemittel</u></p> <p>Chemische Grundlagen der Kältemittel</p> <p>Historische und aktuelle Entwicklung</p> <p>Organisationsprinzip, Gruppenbildung und Bezeichnungssystematik (Terminologie) der Kältemittel (normative Anforderungen, EN 378-1, DIN 8960)</p> <p>Anforderungen an Kältemittel / Kältemittelauswahl (nach physikalischen, chemischen, wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen sowie umweltrelevanten Eigenschaften bzw. nach Einsatzgebieten)</p> <p>Gesetzliche Regelungen – Kältemittelverbote etc. nach EG-Verordnungen und deutschen Verordnungen</p> <p>Eigenschaften und Besonderheiten von Kältemittelgemischen</p> <p>Umweltverträglichkeit der Kältemittel</p> <p><u>Kältemaschinenöle</u></p> <p>Chemische Grundlagen</p> <p>Einsatzbereiche, Typen von Kältemaschinenölen</p> <p>Normung</p> <p>Aufgaben, Mindestanforderungen</p> <p>Kennwerte, Stabilität</p> <p>Zusammenwirken von Kältemittel und Öl im Kältekreislauf</p> <p><u>Weitere Aspekte</u></p> <p>Auswirkungen von Verunreinigungen, Ursache und Abhilfe, Einfluss von Feuchtigkeit</p> <p>Trockner (Aufgaben und Wirkungsweise)</p> <p>Kälteträger, sonstige Arbeitsstoffe, Werkstoffe</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, 180 Minuten
Medienformen	Tablet-PC & Beamer, Lehrbuch, Skript
Literatur	<p><u>Teil 1, Chemie (2 SWS):</u></p> <p>Skript „Grundlagen der Chemie“</p>

	<p>Chemie für Schule und Beruf, Europa Lehrmittel, Dr. Eckhard Ignatowitz</p> <p>Taschenbuch der Chemie, Verlag Harry Deutsch, Schröter, Lautenschläger Biberack</p> <p>Chemie für Ingenieure, Willey-VCH, Jan Hoinkis, Eberhard Lindner</p> <p>Physikalische Chemie, Verlag Gehlen, Rolf Kaiser und Ingo Hennig</p> <p><u>Teil 2, Werkstoffkunde (2 SWS):</u></p> <p>Vorlesungsskript „Werkstoffkunde“</p> <p>Dubbel, Taschenbuch für Maschinenbau, Verlag Springer „Grundlagen der Werkstofftechnik“, Riehle, Simmchen</p> <p>Vogel Fachbuch, „Werkstoffkunde“, Olaf Jacobs</p> <p><u>Teil 3, Betriebs- und Hilfsstoffe (2 SWS):</u></p> <p>DIN 8960: Kältemittel, Anforderungen und Kurzzeichen</p> <p>DIN EN 378-1: Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien</p> <p>DIN 51503: Kältemaschinenöle</p> <p>Bitzer Kältemittelreport (aktuelle Ausgabe), Bitzer Kühlmaschinenbau, Sindelfingen</p> <p>Solkane Software 6.0 (oder aktueller), sonst. Firmenunterlagen, Solvay Fluor GmbH, Hannover</p> <p>Firmenunterlagen / -präsentationen der Westfalen AG, Münster</p> <p>Broschüre „Fuchs Reniso Kältemaschinenöle“ (aktuelle Ausgabe), sonstige Firmenunterlagen, Fuchs Europe Schmierstoffe GmbH, Mannheim</p> <p>Vorlesungsskript „Betriebs- und Hilfsstoffe“ (Autoren: Peters, J., Henrici, R.)</p>
--	---

ENG 1 - Englisch 1

Modulbezeichnung	Englisch 1
Kürzel	ENG 1
Untertitel	Teil 1: Basic Communication Skills / Social English / Introduction into Business English Teil 2: Introduction into Professional Communication – English on the Telephone
Studiensemester	erstes Semester (Teil 1), zweites Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Stacey Vothendahl-Barth
Dozent(in)	Stacey Vothendahl-Barth
Sprache	Englisch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Seminar Teil 1: 12 Semesterwochen, Teil 2: 13 Semesterwochen 3 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 104 Stunden Teil 1: 50 Stunden, davon Präsenz 36 Stunden, Vor- und Nachbereitung 14 Stunden Teil 2: 54 Stunden, davon Präsenz 39 Stunden, Vor- und Nachbereitung 15 Stunden
Leistungspunkte	4
Voraussetzungen	empfohlene Vorkenntnisse: Kompetenzstufe B1 (independent user) des Europäischen Referenzrahmens
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache: <ul style="list-style-type: none"> • sich selbst und ihren beruflichen Kontext beschreiben • alltägliche Kommunikationssituationen aus dem Alltag und Berufsleben unter Berücksichtigung der spezifischen Diskursregeln der angelsächsischen Kultur erfolgreich bewältigen • Produkte, Dienstleistungen, Abteilungen eines Unternehmens benennen • über Unternehmensorganisationen berichten • eine kurze Firmenpräsentation erstellen und vortragen • Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten Themen verstehen und zusammenfassen

	<p>Teil 2: Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Telefonate unter Berücksichtigung der spezifischen Diskursregeln der angelsächsischen Kultur durchführen • Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen verstehen und zusammenfassen <p>Vorschläge machen / ablehnen, Entscheidungen begründen, Meinungen einholen, Probleme diskutieren, Lösungswege u. Alternativen geben</p>
Inhalt	<p>Teil 1:</p> <p>Kontakte pflegen – sich vorstellen, mündliche und schriftliche Konventionen und Sprachmittel für Begrüßung / Verabschiedung / Bitte / Dank / Entschuldigung / Vorstellungen / Berufsbeschreibungen usw.</p> <p>Gewohnheiten / Lebensbedingungen / Umgangsformen in englischsprachigen Ländern</p> <p>Wiederholung und Vertiefung der Grammatik</p> <p>Wiederholung und Vertiefung des Grundwortschatzes</p> <p>Einführung in den Fachwortschatz „Business English“ (Unternehmen):</p> <p>Firmenprofile, Unternehmenshistorien, Abteilungen, Produkte und Dienstleistungen</p> <p>Firmenpräsentation</p> <p>Umgang mit komplexen Sachtexten zu konkreten Themen aus dem Bereich „Business English“</p> <p>Teil 2:</p> <p>Telefonieren: ein Gespräch beginnen, verbinden, Informationen erfragen und weiterleiten, Auskunft geben, Bedauern ausdrücken, Terminverabredungen und -verschiebungen vereinbaren, Aufträge erteilen / entgegennehmen, Liefer- und Zahlungsbedingungen / Reklamationen, Preisverhandlungen, Bitten äußern, Reisen buchen und umbuchen, „Small Talk“ am Telefon</p> <p>Umgang mit komplexen Sachtexten zu konkreten und abstrakten Themen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Klausur 90 Minuten; Modulnote ergibt sich aus 60% Klausur + 40% mündliche Leistung</p>
Medienformen	<p>Tablet-PC, Folien, Präsentation mit Beamer, Arbeitsblätter, DVD, Zeitungsartikel</p>
Literatur	<p>Nina O’Driscoll / Fiona Scott-Barrett: BEC Bantage Masterclass, OUP</p> <p>Jan Badger / Pete Menzies: English for Business Life, Marshall Cavendish Education, 2005</p> <p>Roger E. Axtell: English for Business Life, John Wiley & Sons Inc., 2007</p> <p>David Christie: Business Expert (Wirtschaft & Verwaltung), Klett, neueste Ausgabe</p>

	<p>Vicki Hollett / Roger Carter: In at the deep end, OUP, 2000</p> <p>Peter & Karen Viney: Handshake, OUP, World & Press</p> <p>Engine: Englisch für Ingenieure, Hoppenstedt Publishing GmbH</p> <p>Zeitungen und Zeitschriften</p>
--	---

P1- Praxismodul 1

Modulbezeichnung	Praxismodul 1
Kürzel	P1
Untertitel	Praxisarbeit in der ersten Praxisphase
Studiensemester	Erstes Semester
Modulverantwortliche(r)	Betrieblicher Betreuer
Dozent(in)	Entfällt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
Arbeitsaufwand	234 Stunden
Leistungspunkte	9
Voraussetzungen	Schriftlich vereinbarte Praxisarbeit vor Beginn der Praxisphase
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen den grundsätzlichen organisatorischen Aufbau und die wesentlichen Prozesse des Unternehmens.</p> <p>Sie können sich mit ihren Fragen zielgerichtet an die richtige Stelle wenden.</p> <p>Sie sind informiert über die im Unternehmen eingesetzten Arbeitsmittel in den jeweiligen Organisationseinheiten.</p> <p>Die Studierenden lernen das grundlegende Produktportfolio bzw. die wesentlichen Geschäftsbereiche des Praxispartners kennen.</p> <p>Sie erhalten eine Übersicht über die Kälte- bzw. Klimatechnik und die Stellung des Praxispartners.</p> <p>Sie erhalten einen Einblick in ihre zukünftigen beruflichen Tätigkeitsfelder und die dazu notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten.</p>
Inhalt	<p>Kennenlernen aller für die Leistungserstellung relevanten Unternehmensabteilungen.</p> <p>Kennenlernen der Organisation und der sie tragenden Prozesse.</p> <p>Kennenlernen, verstehen und ausbildungsgerechte Nutzung der eingesetzten Arbeitsmittel.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Unbenotete Studienleistung durch Praxisbericht gemäß Richtlinie Praxisphasen und Praxismodule
Medienformen	Entfällt
Literatur	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

HM 2 - Höhere Mathematik 2

Modulbezeichnung	Höhere Mathematik 2
Kürzel	HM 2
Untertitel	Mathematik für Ingenieure 2
Studiensemester	zweites Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen 13 Semesterwochen 8 SWS, davon 6 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	156 Stunden, davon Präsenz 104 Stunden, Selbststudium 52 Stunden
Leistungspunkte	6
Voraussetzungen	Erfolgreich absolviertes Modul Höhere Mathematik 1 (HM 1)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen weiterführende Kenntnisse in den mathematischen Arbeits- und Verfahrensweisen. Sie haben weiterführende Fertigkeiten im mathematischen Anwenden verschiedener Rechenverfahren zum Modellieren ingenieurtechnischer Aufgaben. Die Studierenden sind in der Lage anwendungsbezogene Rechenmethoden auszuwählen und anzuwenden.
Inhalt	Extremwertaufgaben, numerische Integration, komplexe Zahlen, Matrizen und lineare Gleichungssysteme, Differenzialrechnung für Funktionen mit mehreren Variabler, Fehlerrechnung
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 120 Minuten
Medienformen	Tablet-PC & Beamer, Skript
Literatur	Bärwolff, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen

WSK 1 - Wirtschafts- und Sozialkompetenz 1

Modulbezeichnung	Wirtschafts- und Sozialkompetenz 1
Kürzel	WSK 1
Untertitel	Teil 1: Methoden, Teil 2: BWL 1
Studiensemester	zweites Semester (Teil 1), drittes Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Teil 1: Michaela Schneider Teil 2: Prof. Dr. Hermann Giessing
Dozent(in)	Teil 1: Michaela Schneider Teil 2: Prof. Dr. Hermann Giessing
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Teil 1: Seminar, Gruppenarbeiten, Rollenspiele 13 Semesterwochen, 2 SWS Teil 2: Seminar 12 Semesterwochen, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 78 Stunden, Teil 1: 40 Stunden, davon Präsenz 26 Stunden; Vor- und Nachbereitung 14 Stunden Teil 2: 38 Stunden, davon Präsenz 24 Stunden, Vor- und Nachbereitung 14 Stunden
Leistungspunkte	3
Voraussetzungen	keine fachlichen Voraussetzungen
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden kennen die Arbeits- und Kooperationstechniken. Sie können die Arbeits- und Kooperationstechniken anwenden. Sie kennen grundlegende Kommunikationstheorien und sind in der Lage Kommunikationssituationen zu analysieren. Die Studierenden können ihr erworbenes Wissen zur Verbesserung ihrer Kommunikationsfähigkeit in der beruflichen Praxis umsetzen. Teil 2: Die Studierenden erkennen die Bedeutung und die Aufgaben der Betriebswirtschaftslehre. Sie kennen die gesellschaftliche Dimension der Betriebswirtschaft und deren Nutzen für ihre tägliche Arbeit. Die Studierenden kennen betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und können diese in ihrer täglichen Praxis richtig anwenden.

	<p>Sie nutzen die vermittelten betriebswirtschaftlichen Erkenntnisse und wenden diese in ihrer beruflichen Praxis an.</p> <p>Die Studierenden kennen betriebswirtschaftliche Methoden und nutzen diese in ihrer beruflichen Praxis zur Lösung betrieblicher Aufgaben.</p>
Inhalt	<p>Teil 1:</p> <p>Definition Methoden / Sozialkompetenz</p> <p>Einordnung in die Betriebspsychologie</p> <p>Führungsstile</p> <p>Arbeitstechniken:</p> <p>Informationsbeschaffung – Bibliographieren, Zitieren, Texte lese, erfassen und zusammenfassen, Aufbau und Gestaltung wissenschaftlicher Texte</p> <p>Informationsverarbeitung- und Wiedergabe – Mind-Mapping, Präsentationstechniken, Rhetorik, Visualisierung</p> <p>Kooperationstechniken:</p> <p>Moderation – Rolle des Moderators, Moderationsmethoden</p> <p>Zwischenmenschliche Kommunikation – verbale und nonverbale Kommunikation</p> <p>Zeit- und Selbstmanagement</p> <p>Projektmanagement</p> <p>Teamentwicklung</p> <p>Konfliktmanagement</p> <p>Teil 2:</p> <p>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</p> <p>Betriebswirtschaftliche Produktionsfaktoren</p> <p>Wirtschaftlichkeitsprinzipien</p> <p>Rechtliche Rahmenbedingungen zur Unternehmensgründung, Unternehmensrechtsformen</p> <p>Bilanzierungsgrundsätze nach HGB / IFRS</p> <p>Kosten – und Leistungsrechnung, Kalkulationsarten und -formen und deren Praxisanwendung (Zuschlagskalkulation, Äquivalenzziffernkalkulation etc.)</p> <p>Ermittlung von Zuschlagssätzen, BAB</p> <p>Deckungsbeitragsrechnung und deren Bedeutung</p> <p>Ermittlung von Preis- und Verbrauchsabweichungen</p> <p>Einführung in die Normal- und (flexible) Plankostenrechnung</p> <p>Budgetierung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 90 Minuten
Medienformen	Tablet-PC, Flipchart, Moderationsmaterial, Präsentation mit Beamer, Arbeitsblätter

Literatur	<p>Teil 1:</p> <p>Hoffmann, Erwin: Manage Dich selbst und nutze Deine Zeit, Herdecke, Witten, W3L-Verlag, 2007.</p> <p>Watzlawik, Paul: Menschliche Kommunikation, Bern, Huber, 2000.</p> <p>Stoica-Klüver, Christina / Klüver, Jürgen / Schmidt, Jörn: Besser und erfolgreicher kommunizieren!, Herdecke, Witten, W3L-Verlag, 2007.</p> <p>Schröder, Marion: Heureka, ich hab's gefunden!, Herdecke, Witten, W3L-Verlag, 2005.</p> <p>Seifert, Josef W.: Visualisieren Präsentieren Moderieren, Offenbach, Gabal, 1998.</p> <p>Beadle, Matt: Präsentieren - wirkungsvoll und strukturiert, Berlin, Cornelsen, 2008.</p> <p>Haeske, Udo: Teamentwicklung, Berlin, Cornelsen, 2008.</p> <p>Cronenbroeck, Wolfgang: Projektmanagement, Berlin, Cornelsen, 2008.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Müller, D.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Berlin, Heidelberg, New York 2006</p> <p>Bartzsch, W. H.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin- Offenbach 2001</p> <p>Wöhe, Günter: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München 2002, 21. verbesserte Auflage</p> <p>Weber, Helmut Kurt: Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen, München neueste Auflage</p> <p>Wöhe, Günter: Bilanzierung und Bilanzpolitik, München neueste Auflage</p> <p>Gutenberg, Erich: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre; Erster Band, Die Produktion, Heidelberg, New York, neueste Auflage</p> <p>Hayn, S. / Waldersee, Graf G.: IFRS/ HGB/ HGB – BilMoG im Vergleich. Synoptische Darstellung mit Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz, 7. Auflage, Stuttgart 2008</p> <p>Peermöller, V.M: Bilanzanalyse und Bilanzpolitik. Einführung in die Grundlagen, Wiesbaden 2003</p> <p>Buchholz, R.: Internationale Rechnungslegung . 4. vollständig überarbeitete und ergänzte Auflage, Berlin 2004</p>
------------------	---

KÄ 1 - Kältetechnik 1

Modulbezeichnung	Kältetechnik 1
Kürzel	KÄ 1
Untertitel	Teil 1: Grundlagen der Kältetechnik Teil 2: Komponenten
Studiensemester	zweites Semester (Teil 1), drittes Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Dr.-Ing. Rainer Jakobs, Dipl.-Ing. (FH) Rolf Blumhardt
Dozent(in)	Dr.-Ing. Rainer Jakobs, Dipl.-Ing. (FH) Rolf Blumhardt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen Teil 1: 13 Semesterwochen, Teil 2: 12 Semesterwochen 6 SWS, davon 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	Insgesamt 208 Stunden Teil 1: 108 Stunden, davon Präsenz 78 Stunden, Selbststudium 30 Stunden Teil 2: 100 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Selbststudium 28 Stunden
Leistungspunkte	8
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Teil 1: Thermodynamik, Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe (C/WK/BuH) Teil 2: Thermodynamik, Technische Mechanik, Höhere Mathematik 1 und 2
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden kennen die kältetechnischen Grundlagen, die Kreisprozesse und die theoretischen Vergleichsprozesse. Die verschiedenen Verfahren der Kälteerzeugung sowie deren Einsatzgrenzen wissen die Studenten zur Berechnung von Kältekreisläufen anzuwenden. Sie können die Bedeutung der eingesetzten Kältemittel in Verbindung mit Betriebsparametern und Anlagenkenngrößen hinsichtlich Energieeffizienz einschätzen. Teil 2: Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion und Einsatzbereiche von Kältemitteln, Verdichtern und Wärmeübertragern. Durch die Kenntnis von Konstruktionsgrundlagen und Testbedingungen können sie Anwendungsgrenzen verstehen und beurteilen. Sie können Verdichter und Wärmeübertrager auslegen und ihren energetisch sinnvollen Einsatz beurteilen. Sie kennen die Funktion der weiteren Komponenten eines Kältekreislaufs.

<p>Inhalt</p>	<p>Teil 1:</p> <p>Einführung in die Kältetechnik: Geschichte, Kältebedarf und Anwendungen, Begriffe und Formelzeichen</p> <p>Verfahren der Kälteerzeugung</p> <p>Verschleißprozesse</p> <p>Kreisprozesse und deren Verwirklichung</p> <p>Dampfkälteprozess im T,s- und $\lg p, h$ - Diagramm</p> <p>Kompressionsdampfkältemaschine</p> <p>Carnot- und Theoretischer Vergleichsprozess</p> <p>Wirkliche Dampfkältemaschine, Mehrstufige Anlagen, Aufbau von Kompressionskälteanlagen, Ausgeführte Anlagen</p> <p>Teil 2:</p> <p><u>Verdichter:</u></p> <p>Verdichterbauarten und jeweilige Anwendungsbereiche, Schwerpunkt Verdrängungsverdichter</p> <p>Thermodynamik des Verdichtungsprozesses Leistungsberechnung und -prüfung, Normen</p> <p>Triebwerksdynamik, Arbeitsventile, Lager, Wellen, Pleuel, Kolben, Ölfördereinrichtungen, Gleitringdichtungen</p> <p>Verdichterantriebe und Leistungsregelungen</p> <p>Öl-Kältemittel-Problematik</p> <p>Verdichter für Spezialanwendungen (CO_2-, Wasserdampf- und Luftverdichter, Wärmepumpenverdichter, Zweistufigkeit und Kaskadenanwendungen, Economiserbetrieb, nichtstationäre Anwendungen, Turboverdichter)</p> <p>Verdichterauswahl für Projektierungsaufgaben</p> <p><u>Wärmeübertrager:</u></p> <p>Bauarten und jeweilige Anwendungsbereiche</p> <p>Thermodynamische Auslegung, Normen</p> <p>Auslegung von Verdampfern für feuchte Luft</p> <p>Konstruktion von Verdampfern und Verflüssigern</p> <p>Werkstoffe und Korrosionsschutz</p> <p>Ventilatoren und Pumpen für Wärmeübertrager</p> <p>Festigkeits- und Sicherheitsfragen</p> <p>Wärmeübertragerauswahl für Projektierungsaufgaben</p> <p>Weitere Komponenten: Sicherheitseinrichtungen, Druckregler, Magnetventil, Schauglas mit Feuchtigkeitsindikator, Filtertrockner, Ölabscheider, Sammler, Absperrventile und Armaturen zur Wartung, Vibrationsabsorber.</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen</p>	<p>Klausur 120 min</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Tablet-PC & Beamer, Skript</p>
<p>Literatur</p>	<p>Teil 1:</p>

	<p>DKV Statusbericht Nr. 22: Energiebedarf für die technische Erzeugung von Kälte</p> <p>Jungnickel / Agsten / Kraus: Grundlagen der Kältetechnik, Verlag Technik GmbH, Berlin, 2. Auflage, 1990</p> <p>DKV: Kältemaschinenregeln 7. Auflage Verlag C.F. Müller, Karlsruhe</p> <p>Cube: Lehrbuch der Kältetechnik, Band 1 und 2, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, verschiedene Auflagen</p> <p>Pohlmann: Taschenbuch der Kältetechnik, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, verschiedene Auflagen</p> <p>Teil 2:</p> <p>Lehrbuch der Kältetechnik, 4. Aufl. , Heidelberg 1997, speziell Kap. 7 und 8</p> <p>Küttner: Kolbenmaschinen, 7. Aufl., Wiesbaden 2009, speziell Kap.1 und 3</p> <p>Böckh: Wärmeübetragung, 2. Aufl., Berlin 2006</p> <p>Aktuelle Veröffentlichungen in den Fachzeitschriften KI „Kälte-Luft-Klimatechnik“ und KK „Die Kälte und Klimotechnik“</p> <p>Tagungsberichte der Jahrestagungen des DKV</p>
--	--

P2 - Praxismodul 2

Modulbezeichnung	Praxismodul 2
Kürzel	P2
Untertitel	Praxisarbeit in der zweiten Praxisphase
Studiensemester	zweites Semester
Modulverantwortliche(r)	Betrieblicher Betreuer
Dozent(in)	Entfällt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
Arbeitsaufwand	234 Stunden
Leistungspunkte	9
Voraussetzungen	Schriftlich vereinbarte Praxisarbeit vor Beginn der Praxisphase
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erlangen einen vertieften Einblick in das unternehmensspezifische Berufsbild der Kälte- und Klimasystemtechnik gewonnen.</p> <p>Sie sind in der Lage, bisher erworbene Kenntnisse in den Fachbereichen praxisbezogen anzuwenden.</p> <p>Sie können die sozialen Beziehungen und die bestehenden Kommunikationsstrukturen und Methoden im Unternehmen mit den erworbenen Kenntnissen beschreiben.</p>
Inhalt	<p>Praxisbezogene Anwendungen von Kenntnissen der Thermodynamik und der Kältetechnik.</p> <p>Führungsstil, Methodeneinsatz und Kommunikationsformen im Unternehmen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Unbenotete Studienleistung durch Praxisbericht gemäß Richtlinie Praxisphasen und Praxismodule
Medienformen	Entfällt
Literatur	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

HM 3 - Höhere Mathematik 3

Modulbezeichnung	Höhere Mathematik 3
Kürzel	HM 3
Untertitel	Mathematik für Ingenieure 3
Studiensemester	drittes Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel
Dozent(in)	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen 12 Semesterwochen 8 SWS, davon 6 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	156 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 60 Stunden
Leistungspunkte	6
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten besitzen vertiefende Kenntnisse in den mathematischen Arbeits- und Verfahrensweisen. Sie haben gefestigte Fertigkeiten im Lösen ingenieurtechnischer Aufgaben. Die Studenten sind in der Lage unterschiedliche Methoden für die ingenieurtechnische Praxis zu bewerten. Sie sind sich der Bedeutung der Mathematik für den Ingenieurberuf bewusst.
Inhalt	Differenzialgeometrie ebener Kurven, Unendliche Reihen, Taylor-Reihen, Fourier-Reihen, uneigentliche Integrale, Mehrfachintegrale, Gewöhnliche Differentialgleichungen
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 120 Minuten
Medienformen	Tablet-PC & Beamer, Skript
Literatur	Bärwolff, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen

ERT - Elektro- und Regelungstechnik

Modulbezeichnung	Elektro- und Regelungstechnik
Kürzel	ERT
Untertitel	Teil 1: Elektrotechnik Teil 2: Regelungstechnik
Studiensemester	drittes Semester (Teil 1), viertes Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Dr. Ralf Catanescu
Dozent(in)	Dr. Ralf Catanescu
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen, Laborversuche Teil 1: 12 Semesterwochen, Teil 2: 13 Semesterwochen 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS und Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 208 Stunden Teil 1: 100 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Selbststudium 28 Stunden Teil 2: 108 Stunden, davon Präsenz 78 Stunden, Selbststudium 30 Stunden
Leistungspunkte	8
Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Teil 1:</p> <p>Die Studierenden verstehen die elektrischen Größen und Grundgesetze und können diese für die Elektrotechnik, die Mess- und Steuerungstechnik und die Regelungstechnik anwenden.</p> <p>Sie beherrschen die Wechselstrom- und Drehstromtechnik und können sie als Grundlage für die elektrischen Antriebe einsetzen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Funktionsweise der in der Kälte und Klimatechnik üblichen Motoren, wie z.B. den Drehstrom-Asynchronmotor.</p> <p>Die technischen Vorschriften der Elektro- und Steuerungstechnik wissen die Studierenden anzuwenden.</p> <p>Durch die Analyse/Entwicklung geeigneter Schaltungen/Stromlaufpläne werden sie ihrer Verantwortung hinsichtlich der Energieeffizienz von Kälte- und Klimaanlage gerecht.</p> <p>Teil 2:</p> <p><u>Für den Theorieteil (4 SWS):</u></p>

	<p>Die Studierenden sind in der Lage ein technisches System zu analysieren. Sie können für ein System die Differenzialgleichung aufstellen und diese nach analytischen Gesichtspunkten lösen.</p> <p>Die wichtigsten Testfunktionen wie Einheitssprung oder Dirac-Impuls sind den Studierenden geläufig, ebenso die Systemantworten Übergangsfunktion und Gewichtsfunktion. Die Studierenden analysieren das System selbstständig mit Hilfe geeigneter Testfunktionen.</p> <p>Die Studierenden erkennen, um welchen Typ es sich beim System (der Regelstrecke) handelt (P, P-T₁, P-T₂, P-T_n, I, I-T₁, ...).</p> <p>Die Studierenden kennen die Reglertypen P-, I-, und D-Regler sowie Kombinationen daraus und Ihre Eigenschaften und Einsatzbereiche.</p> <p>Die Studierenden kennen die Anforderungen an einen Regelkreis hinsichtlich der Ausreglung von Änderungen der Führungsgröße und von Störungen und sind in der Lage, geeignete Regler auszuwählen und zu parametrieren.</p> <p><u>Für den Praxisteil Laborversuche (2 SWS):</u></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Bauelemente eines Regelkreises und das Beharrungs- und Zeitverhalten von Regelkreisgliedern. Dazu gehören insbesondere die Proportional- und Verzögerungsglieder.</p> <p>Sie wissen um die Bedeutung von Regelstrecken, deren Kenngrößen, Übertragungsverhalten, die Besonderheiten der häufig vorkommenden P-T₁ und P-T_n-Strecken, den Schwierigkeitsgrad und die Regelbarkeit von Regelstrecken.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, das theoretische Wissen zur Ermittlung der Streckenparameter, Auswahl eines geeigneten Reglers, dessen Parametrierung sowie der Messung und der Beurteilung des erreichten Regelergebnisses anzuwenden.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur
Medienformen	<p>Vorlesungen mit Tablet-PC & Beamer, Gerätetechniken für Demonstrationen, Laborversuche, PC-Technik der Studierenden.</p> <p>Im Rahmen der Übungen werden Versuchsaufgaben gestellt, die von den Studierenden eigenständig bzw. in Studiengruppen zu bearbeiten sind.</p>
Literatur	<p>Linse, Hermann; Fischer, Rolf: <i>Elektrotechnik für Maschinenbauer</i>, 14. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg Verlag, 2012</p> <p>Ose, Rainer, <i>Elektrotechnik für Ingenieure</i>, 5. Auflage, Leipzig, Carl Hanser Verlag, 2014</p> <p>Kahlert, Jörg: <i>Crash-Kurs Regelungstechnik</i>, 4. Auflage, Berlin, VDE Verlag GmbH, 2020</p>

ENG 2 - Englisch 2

Modulbezeichnung	Englisch 2
Kürzel	ENG 2
Untertitel	Teil 1: Introduction into Refrigeration and Air Conditioning in English Teil 2: Introduction into Professional Communication II – Commercial Correspondence / Meetings & Negotiations
Studiensemester	drittes Semester (Teil 1), viertes Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Stacey Vothendahl-Barth
Dozent(in)	Stacey Vothendahl-Barth
Sprache	Englisch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Seminar Teil 1: 12 Semesterwochen, Teil 2: 13 Semesterwochen 3 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 104 Stunden Teil 1: 50 Stunden, davon Präsenz 36 Stunden, Vor- und Nachbereitung 14 Stunden Teil 2: 54 Stunden, davon Präsenz 39 Stunden, Vor- und Nachbereitung 15 Stunden
Leistungspunkte	4
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Englisch 1 (ENG 1)
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache: <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur lesen und verstehen • fachspezifische Texte erschließen, analysieren, auswerten und zusammenfassen • Produkte beschreiben und vergleichen • Moderationen ausgewählter Textsorten von der Zielsprache in die Ausgangssprache anfertigen • ausgewählte Textsorten von der Zielsprache in die Ausgangssprache übersetzen • ausgewählte Textsorten von der Ausgangssprache in die Zielsprache übersetzen • technische Abläufe erklären • das erworbene Fachvokabular in der beruflichen Praxis anwenden

	<ul style="list-style-type: none"> • Teil 2: <p>Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsbriefe schreiben • Bewerbungsbriefe und Lebensläufe verfassen • sich in Verhandlungen sprachlich korrekt und idiomatisch ausdrücken • Strategien zur Durchsetzung eigener Interessen anwenden • Geschäftskorrespondenz in der Fremdsprache in ihrer beruflichen Praxis erledigen
<p>Inhalt</p>	<p>Teil 1:</p> <p>Kältetechnik / Klimatechnik – was ist das?</p> <p>Das Berufsbild des Ingenieurs in der Kälte- und Klimasystemtechnik</p> <p>Geschichte der Kältetechnik</p> <p>Der Kältekreislauf</p> <p>Kältemittel</p> <p>Klimawandel</p> <p>Kompressoren – Funktion, Beschreibung, Vergleiche verschiedener Produkte</p> <p>Kondensatoren</p> <p>Kühlung, Gefrieren und der Transport von Lebensmitteln etc.</p> <p>Methoden der Klimatisierung</p> <p>Sachtextanalyse von Artikeln und Texten zu den Themen: Globale Erwärmung, Kältemittel, CO₂ als Kältemittel, Das Kyoto Protokoll etc.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Gestaltungsregeln für Geschäftsbriefe im angelsächsischen Raum</p> <ul style="list-style-type: none"> Unterschiede Groß-Britannien / USA Anfrage Angebot Auftrag Bestätigung Mängelrüge Rechnungen Bewerbung und Lebenslauf <p>Bewerbungsgespräch</p> <p>Sitzungen durchführen und zu verschiedenen beruflichen Themen Stellung nehmen</p> <p>Verhandlungen führen</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen</p>	<p>Klausur 120 Minuten; Modulnote ergibt sich aus: 60% Klausur + 40% mündliche Leistung</p>

Medienformen	Tablet-PC, Folien, Präsentation mit Beamer, Arbeitsblätter, DVD, Zeitungsartikel, Fachzeitschriften
Literatur	<p>Althouse, Turnquist, Bracciano: Modern Refrigeration and Air Conditioning, The Goodheart-Willcox Company, 1996</p> <p>A.R. Trott and T.C. Welch: Refrigeration & Air-Conditioning, Butterworth Heinemann, Oxford, 2000</p> <p>Engine: Englisch für Ingenieure, Hoppenstedt Publishing GmbH</p> <p>Newsletter: International Institute of Refrigeration</p> <p>Refrigeration World: The magazine on refrigeration and air conditioning</p> <p>RACA Journal: Refrigeration + Airconditioning Africa</p> <p>Zero sotto: Refrigeration & Air Conditioning</p> <p>the HVACR Contractor's Weekly Newsmagazine</p> <p>Renato Lazzarin, Luzifi Nalini: Air humidification, Carel, 2004.</p> <p>Eric H. Glendinning, Norman Glendinning: Electrical and Mechanical Engineering, OUP, 2001</p> <p>Nick Brieger, Alison Pohl: Technical English, Summertown Publishing, Oxford, 2004</p> <p>Jan Badger / Pete Menzies: English for Business Life, Marshall Cavendish Education, 2005.</p> <p>David Christie: Business Expert (Wirtschaft & Verwaltung), Klett, neueste Ausgabe</p> <p>Dieter Wessel, David Clarke: Advanced Commercial Correspondence, Cornelsen, Berlin, 2007.</p> <p>Wilfried Böhler, Michael Hinck: Wirtschaftsenglisch, Merkur Verlag, Rinteln, 2003.</p> <p>Nina O'Driscoll / Fiona Scott-Barrett: BEC Bantage Masterclass, OUP</p>

TKI - Technische Kommunikation und Informatik

Modulbezeichnung	Technische Kommunikation und Informatik
Kürzel	TKI
Untertitel	Teil 1: Technische Kommunikation Teil 2: Grundlagen der Informatik
Studiensemester	drittes Semester (Teil 1), viertes Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. Karl-Horst Hausmann
Dozent(in)	Dipl.-Ing. Karl-Horst Hausmann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen Teil 1: 12 Semesterwochen, 4 SWS Teil 2: 13 Semesterwochen, 6 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 182 Stunden Teil 1: 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Selbststudium 27 Stunden Teil 2: 107 Stunden, davon Präsenz 78 Stunden, Selbststudium 29 Stunden
Leistungspunkte	7
Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Teil 1:</p> <p>Die Studierenden kennen die zeitgemäßen Werkzeuge, Mechanismen und technischen Regeln um zu planende oder bereits geplante kälte-, klima- und lüftungstechnische Bauteile und Anlagen zu skizzieren, zu zeichnen oder zu erkennen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Herangehensweise bei der Darstellung von einzelnen Elementen aber auch von komplexen technologischen Prozessen darzustellen. Sie sind sich der Notwendigkeit und der Bedeutung der technischen Zeichnung und CAD-Unterstützung für die Ausführung von technischen Systemen bewusst.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die grundsätzliche Funktionsweise von Computern und deren wesentlichen Komponenten.</p> <p>Sie können logische Funktionen aufstellen und mittels geeigneter Verfahren minimieren.</p> <p>Einfache Schaltnetze und Schaltwerke können von den Studierenden aufgestellt und analysiert werden.</p>

	<p>Sie kennen die Darstellungsformen von Zahlen und die Grundlagen der Codierung von Informationen sowie die grundsätzlichen Methoden der Datenverschlüsselung.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Programmierung und sind in der Lage, einfache Programmierungen in der Sprache Excel Visual Basic durchzuführen.</p>
<p>Inhalt</p>	<p>Teil 1:</p> <p>Es werden die Grundlagen im Umgang mit CAD- Systemen vermittelt. Dazu gehören die Gestaltung der Dateistruktur, die Befehlsleisten, die Struktur der Layer, das Kennenlernen der verschiedenen Werkzeugkästen und deren Anwendungsmöglichkeiten, die Techniken beim Zeichnen, die Ansichts- und Orientierungshilfen, das Arbeiten mit Blöcken, Objekten und externen Referenzen; das Vermaßen, das Editieren von Elementen und die Ausgabe der Pläne bzw. Zeichnungen.</p> <p>Weiterhin werden die Grundzüge der korrekten Darstellungsweise technischer Elemente dargelegt. Die Orientierung an den geltenden Normen und Richtlinien wird begründet und dokumentiert. Es werden dabei die korrekten Zeichnungsformate, die grundlegenden Elemente wie Linien, Schraffuren, Schnitt- und Durchdringungsdarstellungen, Maße, perspektivische Ansichten, Abwicklungen und Fließbilder sowie schematische Darstellungen vorgestellt.</p> <p>Es werden konstruktive Übungen in den Fachgebieten durchgeführt.</p> <p>Die Ansprüche und Qualitätsmaßstäbe der verschiedenen Planungsphasen werden exemplarisch präsentiert.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Technische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> Arten und Aufbau von Computersystemen Von-Neumann-Architektur Speichertypen Bussysteme und weitere Komponenten Embedded Systeme <p>Boolsche Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Arbeiten mit Wahrheitstabellen Boolsche Funktionen KV-Diagramme, Optimierung von Funktionen Schaltnetze und logische Schaltungen <p>Zahlendarstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorzeichen-Betrag-, Zweierkomplement- und Offset-Dual-Darstellung von Zahlen, Gleitkommadarstellung nach IEEE-Standard, Hexadizimal-Darstellung Rechnen im Dualsystem <p>Daten, Information, Codierung</p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffe Textcodierung (ASCII, Unicode, UCS) Binärcodes: BCD-Codes, Strichcodes, Matrixcodes Redundanz und Paritätsprüfungen <p>Verschlüsselung</p>

	<p>Monoalphabetische Verschlüsselungen Asymmetrische Verschlüsselung (RSA)</p> <p>Grundlagen der Programmierung</p> <p>Compiler, Interpreter, Programmiersprachen Entwicklungsumgebungen, Debugging Syntax der Programmiersprache VBA Variablen und Konstanten Prozeduren und Funktionen Kontrollstrukturen</p> <p>Praktische Übungen Programmierübungen in VBA (Excel)</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Klausur 120 Minuten</p> <p>Projektarbeit und Übungen</p>
Medienformen	<p>Tablet-PC + Beamer, Skript, Technische Dokumentationen der Hersteller</p>
Literatur	<p>Teil 1:</p> <p>Online- Hilfen in bzw. für AutoCAD;</p> <p>Technische Kommunikation- Fachzeichnen- Arbeitsplanung, 5. Auflage, Verlag Europa- Lehrmittel- Nourney, Vollmer GmbH & Co., Haan- Gruiten, 2002</p> <p>Baumgarth / Hörner / Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1 und 2, C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 2003</p> <p>Teil 2:</p> <p>Tavangarian, Versick: Basiswissen Rechnerstrukturen & Betriebssysteme</p> <p>Theis, Thomas: Einstieg in VBA mit Excel</p>

P3 - Praxismodul 3

Modulbezeichnung	Praxismodul 3
Kürzel	P3
Untertitel	Praxisarbeit in der dritten Praxisphase
Studiensemester	drittes Semester
Modulverantwortliche(r)	Betrieblicher Betreuer
Dozent(in)	Entfällt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
Arbeitsaufwand	234 Stunden
Leistungspunkte	9
Voraussetzungen	Schriftlich vereinbarte Praxisarbeit vor Beginn der Praxisphase
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, bisher in den Theoriephasen erworbene Kenntnisse in den Fachbereichen praxisbezogen anzuwenden.</p> <p>Sie können mit ihrem Wissen und den erworbenen Kompetenzen fachgerechte Lösungen entwickeln.</p> <p>Sie kennen die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und berücksichtigen diese bei ihrer Arbeit.</p>
Inhalt	<p>Einsatz, Aufbau und Funktion von Kälte- und Klimaanlage sowie deren Komponenten</p> <p>Elektrische Mess- und Regeleinrichtungen sowie deren Produkt- und Einsatzkenntnisse</p> <p>Anwendung betriebswirtschaftlicher Instrumente im Unternehmen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Unbenotete Studienleistung durch Praxisbericht gemäß Richtlinie Praxisphasen und Praxismodule
Medienformen	Entfällt
Literatur	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

WSK 2 - Wirtschafts- und Sozialkompetenz 2

Modulbezeichnung	Wirtschafts- und Sozialkompetenz 2
Kürzel	WSK 2
Untertitel	Teil 1: Sozialkompetenz, Teil 2: BWL 2, Teil 3: Recht
Studiensemester	viertes Semester
Modulverantwortliche(r)	Michaela Schneider, Prof. Dr. Hermann Giessing, RA Michael Muschaweck
Dozent(in)	Michaela Schneider, Prof. Dr. Hermann Giessing, RA Michael Muschaweck
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Seminar, Vorträge, Gruppenarbeiten, Rollenspiele 13 Semesterwochen 10 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 182 Stunden Teil 1: 36 Stunden, davon Präsenz 26 Stunden und Vor- und Nachbereitung 10 Stunden Teil 2: 73 Stunden, davon Präsenz 52 Stunden und Vor- und Nachbereitung 21 Stunden Teil 3: 73 Stunden, davon Präsenz 52 Stunden und Vor- und Nachbereitung 21 Stunden
Leistungspunkte	7
Voraussetzungen	WSK1
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden kennen die Arbeits- und Kooperationstechniken. Sie können die Arbeits- und Kooperationstechniken anwenden. Sie kennen grundlegende Kommunikationstheorien und sind in der Lage Kommunikationssituationen zu analysieren. Die Studierenden können ihr erworbenes Wissen zur Verbesserung ihrer Kommunikationsfähigkeit in der beruflichen Praxis umsetzen. Teil 2: Die Studenten kennen die Bedeutung der Marktforschung innerhalb der marktorientierten Unternehmensführung. Sie kennen die Bedeutung des Marketingmix für das Unternehmen. Sie können einzelne marketingpolitische Instrumente anwenden.

	<p>Die Studenten kennen die Notwendigkeit einer nachhaltigen unternehmerischen Investitions- und Finanzpolitik.</p> <p>Sie können einzelne Investitions- und Finanzierungsrechnungen selbstständig durchführen und daraus Entscheidungen ableiten.</p> <p>Die Studenten kennen die Bedeutung nachhaltiger Personalpolitik.</p> <p>Sie kennen Führungstechniken und können diese in einzelnen Fällen sinnvoll anwenden.</p> <p>Teil 3:</p> <p>Die Studenten erhalten eine Einführung in ausgewählte Bereiche des deutschen Rechts.</p> <p>Die thematisierten Rechtsbereiche haben eine unmittelbare Bedeutung für die späteren Tätigkeiten der Studenten.</p> <p>Die Studenten lernen den Umgang mit einschlägigen Gesetzen sowie deren Berücksichtigung bei der Arbeit im Leistungsbereich Kälte-Klima-Lüftung.</p>
<p>Inhalt</p>	<p>Teil 1:</p> <p>Definition Methoden / Sozialkompetenz</p> <p>Einordnung in die Betriebspsychologie</p> <p>Führungsstile</p> <p>Arbeitstechniken:</p> <p>Informationsbeschaffung – Bibliographieren, Zitieren, Texte lese, erfassen und zusammenfassen, Aufbau und Gestaltung wissenschaftlicher Texte</p> <p>Informationsverarbeitung- und Wiedergabe – Mind-Mapping, Präsentationstechniken, Rhetorik, Visualisierung</p> <p>Kooperationstechniken:</p> <p>Moderation – Rolle des Moderators, Moderationsmethoden</p> <p>Zwischenmenschliche Kommunikation – verbale und nonverbale Kommunikation</p> <p>Zeit- und Selbstmanagement</p> <p>Projektmanagement</p> <p>Teamentwicklung</p> <p>Konfliktmanagement</p> <p>Teil 2:</p> <p>Grundlagen des strategischen Marketings, der Marktforschung, und der mathematischen Voraussetzungen der Marktforschung</p> <p>Entscheidungstheoretische Grundlagen</p> <p>Grundlagen des operativen Marketings</p> <p>Einsatz und Wirkungsweise der marketingpolitischen Instrumente in einer Unternehmung</p> <p>Investitionstheoretische Grundlagen</p> <p>Finanztheoretische Grundlagen</p> <p>Statische und dynamische Investitions- und Finanzierungsrechnungen</p>

	<p>Unternehmens- und Personalführung, Führungstheorien, Messung von Führungsergebnissen</p> <p>Teil 3:</p> <p>Bürgerliches Gesetzbuch; Allgemeiner Teil und Schuldrecht</p> <p>Handels- und Gesellschaftsrecht, Datenschutzrecht</p> <p>Grundzüge des Arbeitsrechts</p> <p>Rechtsvorschriften / Technische Regeln für Kälte- und Klimaanlage, Europäische Normung, Grundsätzliches zur VOB/B und zur Abwicklung von (VOB-) Bauverträgen</p> <p>Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 120 Minuten
Medienformen	Tablet-PC und Beamer, Folien, Flipchart, Arbeitsblätter
Literatur	<p>Teil 1:</p> <p>Hoffmann, Erwin: Manage Dich selbst und nutze Deine Zeit, Herdecke, Witten, W3L-Verlag, 2007.</p> <p>Watzlawik, Paul: Menschliche Kommunikation, Bern, Huber, 2000.</p> <p>Stoica-Klüver, Christina / Klüver, Jürgen / Schmidt, Jörn: Besser und erfolgreicher kommunizieren!, Herdecke, Witten, W3L-Verlag, 2007.</p> <p>Schröder, Marion: Heureka, ich hab's gefunden!, Herdecke, Witten, W3L-Verlag, 2005.</p> <p>Seifert, Josef W.: Visualisieren Präsentieren Moderieren, Offenbach, Gabal, 1998.</p> <p>Beadle, Matt: Präsentieren - wirkungsvoll und strukturiert, Berlin, Cornelsen, 2008.</p> <p>Haeske, Udo: Teamentwicklung, Berlin, Cornelsen, 2008.</p> <p>Cronenbroeck, Wolfgang: Projektmanagement, Berlin, Cornelsen, 2008.</p> <p>Kreyenberg, Jutta: Konfliktmanagement, Berlin, Cornelsen, 2008.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Müller, D.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Berlin, Heidelberg, New York 2006</p> <p>Bartzsch, W. H.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin- Offenbach 2001</p> <p>Malik, F.: Führen Leisten Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit, Frankfurt New York 2006</p> <p>Binner, H. F.: Integriertes Organisations- und Prozessmanagement, München 1997</p> <p>Rüegg-Stürm, Joh.: Das neue St. Galler Management - Modell, St. Gallen 2003</p> <p>Meffert, H.: Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, neueste Auflage</p> <p>Nieschlag / Dichtl / Hörschgen: Marketing, neueste Auflage, Berlin</p>

	<p>Witt / Hoffmann / Tippkemper / Schulte: Modernes Marketing – Management, neueste Auflage</p> <p>Kroeber-Riel, W.: Konsumentenverhalten, neueste Auflage, München</p> <p>Olfert, K.: Investition, neueste Auflage, Ludwigshafen</p> <p>Olfert / Reichel: Finanzierung, neueste Auflage Ludwigshafen</p> <p>Teil 3:</p> <p>Musielak: Grundkurs BGB, Verlag C.H. Beck</p> <p>Palandt: BGB, Verlag C.H. Beck</p> <p>Baumbach / Hopt: Kommentar zum HGB, Verlag C.H. Beck</p> <p>Niemöller / Sieberath: Kommentar zur DIN EN 14351-1 - Fenster und Türen, Fraunhofer IRB Verlag</p> <p>Hubmann u.a.: Gewerblicher Rechtsschutz, Verlag C.H. Beck</p> <p>Fromm / Nordemann: Urheberrecht, Verlag Kohlhammer</p>
--	--

SKL - Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik

Modulbezeichnung	Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik
Kürzel	SKL
Untertitel	Technische Strömungen und Raumklima
Studiensemester	viertes Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel
Dozent(in)	Dr.-Ing. T. Göpfert Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen 13 Semesterwochen 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS und Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 104 Stunden, davon Präsenz 78 Stunden, Vor- und Nachbereitung 26 Stunden
Leistungspunkte	4
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik TH, Technische Mechanik TM
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Hydrostatik und Fluidodynamik sowie deren Nutzung zur Lösung technischer Strömungsprobleme. Die Studierenden kennen die klimatechnischen Grundlagen und wissen um die Bedeutung der Raumluftzustände für das Behaglichkeitsempfinden des Menschen sowie die Produktqualität. Die Studierenden besitzen den Überblick über klima- und lüftungstechnische Systeme und haben das Bewusstsein, dass die Klima- und Lüftungstechnik für die Gesundheit eine entscheidende Rolle spielt.
Inhalt	Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen Gesetze der Hydrostatik Erhaltungssätze für stationäre Strömungen Reibungsgesetze für Fluide Ähnlichkeitstheorie Rohrströmung und Druckverlust Strömung kompressibler Fluide Strömungsmesstechnik Zustandsgrößen feuchter Luft (Formeln; h , x -Diagramm) Berechnung der Zustandsänderung feuchter Luft

	<p>ergonomische Bewertung der Umgebungszustände im Hinblick auf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermische Behaglichkeit - Raumluftqualität <p>Ermittlung des erforderlichen Außenluftbedarfes (CO₂-Bilanz)</p> <p>Kühllastberechnung</p> <p>Ermittlung des Zuluftzustandes (sensible und latente Last)</p> <p>klimatechnische Systeme</p> <p>Anpassung der Raumluftströmungsform an die Klimatisierungsaufgabe</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Abschlussklausur 120 Minuten
Medienformen	Skript, Tablet-PC mit Beamer, Anschauungsmodelle im Teilgebiet Klimatechnik
Literatur	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Weber, G.: Strömungslehre in der Gebäudesystemtechnik. VDE Verlag GmbH Berlin und Offenbach (2015), ISBN 978-3-8007-3930-1</p> <p>Bohl, W.; Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre. 14. Auflage, Vogel Buchverlag, Würzburg (2008), ISBN 978-3-8343-3129-8</p> <p>Trogisch, A.; Franzke, U.: Feuchte Luft – h,x-Diagramm Praktische Anwendungs- und Arbeitshilfen. VDE Verlag GmbH, Berlin und Offenbach (2012), ISBN 978-3-8007-3386-6</p> <p>S. Baumgarth, B. Hörner, J. Reeker: Handbuch der Klimatechnik, Band 1 und 2, VDE Verlag (2011)</p>

SA - Praxismodul 4: Studienarbeit

Modulbezeichnung	Praxismodul 4
Kürzel	SA
Untertitel	Praxisarbeit in der vierten Praxisphase
Studiensemester	viertes Semester
Modulverantwortliche(r)	Betrieblicher Betreuer
Dozent(in)	Entfällt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
Arbeitsaufwand	234 Stunden
Leistungspunkte	9
Voraussetzungen	Zulassung zur Ausgabe der Studienarbeit
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studenten sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, bisher in den Theoriephasen erworbene Kenntnisse auf ein Problem aus dem Maschinenbau anzuwenden, das Problem zu bearbeiten und eine schriftliche Arbeit zu verfassen, die den ingenieurwissenschaftlichen Anforderungen genügt.</p> <p>Sie können mit ihrem Wissen und den erworbenen Kompetenzen das gestellte Problem und die Aufgabenstellung innerhalb der vorgegebenen Frist von 9 Wochen analysieren und dafür eine fachgerechte Lösung entwickeln und diese schriftlich zusammenfassen.</p>
Inhalt	Wissenschaftliche Bearbeitung einer praxisbezogenen Problemstellung unter Anleitung, dabei Anwendung praktischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden. Die geleistete Arbeit wird unter Einhaltung der formalen Kriterien einer wissenschaftlichen Arbeit schriftlich als Studienarbeit dokumentiert.
Studien-/Prüfungsleistungen	Benotete Prüfungsleistung durch Studienarbeit
Medienformen	Entfällt
Literatur	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

PRKÄ 1 - Projektierung 1 Kälte

Modulbezeichnung	Projektierung Kälte 1
Kürzel	PRKÄ 1
Untertitel	Planung von gewerblichen Kälteanlagen, Grundwerte bei der Auswahl von Elementen der Leistungsregelung in kältetechnischen Kreisläufen, Erarbeitung von Lastbilanzen
Studiensemester	fünftes Semester
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto
Dozent(in)	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesungen, Übungen, ein Projekt aus der Praxis 12 Semesterwochen 8 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 156 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 60 Stunden
Leistungspunkte	6
Voraussetzungen	Praktische Erfahrung in der Kältetechnik Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik (TM), Thermodynamik (TH), Elektro- und Regelungstechnik (ERT), Kältetechnik 1 (KÄ1)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die im Fachgebiet Kälteanlagentechnik relevanten Einflussfaktoren und können sie ingenieurtechnisch aufarbeiten und vollständig in die Lastbilanz integrieren. Die Studierenden kennen geeignete Werkzeuge zur rechnergestützten Simulation des thermisch dynamischen Raumverhaltens und besitzen praktische Erfahrungen beim Anwenden der Werkzeuge. Die Studierenden können die Anlagenbelastung bilanzieren sowie die Gestaltung der Anlagenkonfiguration auf die jeweilige Prozessaufgabe hin durchführen. Sie können das Zusammenwirken der Hauptkomponenten aufgabenbezogen gestalten. Sie sind weiterhin in der Lage die Grundzüge der allgemeinen und ingenieurmäßigen Planung als Richtlinie bei jedweder Art der Anlagenprojektierung anzuwenden.
Inhalt	Kühllastberechnungen als Lastbilanzen werden erarbeitet. Bilanzierungen von technologischen Prozessen, in denen vorwiegend Kühlverfahren Anwendung finden, werden demonstriert. Dabei wird eine weitgehend exemplarische Wissensvermittlung bevorzugt.

	<p>Aus der Lastbilanz des Prozesses werden die jeweils notwendigen thermodynamischen Anlagenbedingungen hergeleitet.</p> <p>Die Temperaturen und Drücke des Kühlmediums bzw. des Mediums, Massen- und Volumenströme, die Art des Kühlmediums sowie die Auswahl der Betriebs- und Hilfsstoffe mit denen die erzeugte Kälteleistung übertragen wird, sind zu bestimmen.</p> <p>Dazu zählen insbesondere das notwendige Verfahren der Kälteerzeugung, die Komponenten der Leistungsübertragung an den Prozess und die Methoden und Komponenten der mechanischen und elektronisch gestützten Leistungsregelung.</p> <p>Die vorgewählten Komponenten werden nach ingenieurmäßigen Grundsätzen dimensioniert. Dafür werden die Informationen der Hersteller herangezogen und einer projektbezogenen Wertung zugeführt.</p> <p>Variantenuntersuchungen, Vergleiche zur Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen werden vor Fertigstellung des Planungsansatzes durchgeführt. Damit wird Plausibilität und Selbstkontrolle demonstriert.</p> <p>Gestaltungsgrundsätze bei der Entwicklung von Kälte- Erzeugungsanlagen mit natürlichen Kältemitteln (z. B. Propan, NH₃, CO₂) werden dargelegt. Dabei werden die Unterschiede zu bekannten Verfahren erläutert und angemessene Lösungsansätze abgeleitet.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Klausur 180 Minuten</p> <p>Zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner und Notebooks/Rechner ohne Nutzung des Internets</p>
Medienformen	<p>Tablet-PC und Beamer, Skript, Herstellerunterlagen und Schnittmodelle, Softwarenutzung in PC-Tools</p>
Literatur	<p>Breidenbach, Karl: Ammoniak-R22-Kälteanlagen, 1. Auflage, Verlag C.F. Müller, Heidelberg, 1995</p> <p>Dossat, Roy J.: Principles of Refrigeration, Toppan Company Ltd., Tokyo, Wiley International Edition, 1961</p> <p>Drees, Heinrich: Kühlanlagen, 15. Auflage, Verlag Technik GmbH Berlin, München, 1992</p> <p>IKET (Hrsg.): Pohlmann Taschenbuch der Kältetechnik, 18. Auflage, Verlag C.F. Müller, Heidelberg, 2005</p> <p>Korn, Dieter: Anlagenschäden durch beschleunigte Kältemittelflüssigkeiten, KI Luft- und Kältetechnik, Verlag C.F. Müller, Heidelberg, 10/2000</p> <p>Korn, Dieter: Einfluss von Rohrleitungssystemen - Wirtschaftlicher Betrieb von Kälteanlagen, KKA Kälte Klima Aktuell, Bau Verlag, Gütersloh, Großkältetechnik/2005</p> <p>Nørstebø, Atle: Pressure Drop in Pipe Components in Two-Phase Gas Liquid, Doktor Ingeniøravhandling 1986, Norges Tekniske Høgskole, Trondheim, Norway</p> <p>Piwinger, Franz: Regelungstechnik für Praktiker, 4. Auflage, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1975</p> <p>Samson: Technische Information 'Kavitation in Stellventilen', Samson AG, 2003</p>

	<p>Stoecker, W. F.: Industrial Refrigeration, Volume 1 und 2, Business News Publishing Company, Troy, Michigan, USA, 1988 and 1995</p> <p>Wienke, Bent: Two-Phase Flow Behavior in Pipes, Valves and Fittings, Technical Paper #11, 2000 IIAR Ammonia Refrigeration Conference, Nashville, TN</p> <p>Emblick, Eduard: Kälteanwendungen, Verlag G. Braun Karlsruhe, 197</p> <p>Maurer, Thomas: Kältetechnik für Ingenieure, VDE- Verlag, Berlin, 20161</p>
--	---

RET - Regeln der Technik

Modulbezeichnung	Regeln der Technik
Kürzel	RET
Untertitel	Normen
Studiensemester	Fünftes Semester
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Lerch
Dozent(in)	Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Lerch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Beispielrechnungen anhand von Aufgabenblättern 12 Semesterwochen 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 78 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor- und Nachbereitung und Klausuraufwand 30 Stunden.
Leistungspunkte	3
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Ingenieurtechnische Module Semester 1 bis 4
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten besitzen einen Überblick über die Normen und Regeln der Technik, die für den Bau von Anlagen der Kälte- und Klimatechnik von Bedeutung sind. Sie sind in der Lage die relevanten Normen und Regeln der Technik, die für die Bearbeitung der Aufgabe notwendig sind, zusammen zu stellen und anzuwenden sowie eine Dokumentation zu erstellen.
Inhalt	Alle Regeln der Technik und Rechtsnormen beispielhaft und auf Auszüge beschränkt. Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) Maschinenverordnung (9. ProdSV) Druckgeräteverordnung (14. ProdSV) EG-Maschinenrichtlinie EU-Druckgeräterichtlinie DIN EN 378 GGVSEB Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) TRBS
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 90 Minuten
Medienformen	Tablet-PC und Beamer; Vordrucke
Literatur	Unterlagen ganz/auszugsweise werden den Studenten als Sammelband ausgehändigt

KÄ 2 - Kältetechnik 2

Modulbezeichnung	Kältetechnik 2
Kürzel	KÄ 2
Untertitel	Teil 1: Absorber und Verdampfer Teil 2: Ventile und Regler
Studiensemester	fünftes Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel Dipl.-Ing. (FH) Ingo Kluge
Dozent(in)	Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Krimmel Dipl.-Ing. (FH) Ingo Kluge
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Beispielrechnungen anhand von Aufgabenblättern Teil 1: 12 Semesterwochen, 4 SWS Teil 2: 12 Semesterwochen, 6 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 182 Stunden Teil 1: 78 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor-/Nachbereitung und Klausuraufwand 30 Stunden Teil 2: 104 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor-/Nachbereitung und Klausuraufwand 32 Stunden
Kreditpunkte	7
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Ingenieurtechnische Module Semester 1 bis 4
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden kennen alternative Kälteerzeugungsprozesse, deren Vor- und Nachteile und Einsatzgebiete. Die für die Tieftemperaturtechnik wichtigen Prozesse können von den Studierenden unterschieden werden. Die Studierenden sind in der Lage Komponenten auszulegen. Berechnungsverfahren für die Ingenieurpraxis können sie anwenden. Die Studierenden können übliche Temperaturdifferenzen bei Verdampfern und Kondensatoren festlegen. Sie sind in der Lage Verdampfer zu berechnen und auszulegen. Teil 2: Die Studierenden kennen die typischen in der Kältetechnik verwendeten Regler. Sie kennen die jeweiligen Anwendungsfälle und die Funktionen und beherrschen die Reglerdimensionierung nach Herstellerunterlagen und über Ventilkonstanten.

	Die Studierenden sind bei der Projektierung von Kälteanlagen in der Lage, die notwendigen Regler auszuwählen und deren Betriebsbedingungen festzulegen.
Inhalt	<p>Teil 1:</p> <p>Absorptionskältemaschinen AKM (NH₃/H₂O; H₂O/LiBr)</p> <p style="padding-left: 40px;">AKM mit/ohne Rektifikation</p> <p style="padding-left: 40px;">In $p, 1/T$-Diagramm</p> <p style="padding-left: 40px;">h, ξ-Diagramm</p> <p style="padding-left: 40px;">Prozessberechnung</p> <p>Verdampfer und Kondensatoren</p> <p style="padding-left: 40px;">Zweiphasenströmung</p> <p style="padding-left: 40px;">Sieden</p> <p style="padding-left: 40px;">Trockenexpansionsverdampfer</p> <p style="padding-left: 40px;">Überflutete Verdampfer</p> <p style="padding-left: 40px;">Berechnungsverfahren für den praktischen Gebrauch</p> <p>Teil 2:</p> <p>Herleitung der Formeln zur Ventildimensionierung über Ventilkonstante (K_V-Wert, C_V-Wert) für inkompressible und kompressible Medienströmungen; Gleichung von Saint-Venant und Wantzel in der Anwendung auf den unterkritischen, den kritischen und den überkritischen Druckabfall.</p> <p>Der Druckabfall im Regler als Drosselung eines Stoffstromes und die Auswirkungen auf den Kältekreislauf (insbesondere im Hinblick auf die Effizienzverschlechterung).</p> <p>Der interne Wärmeübertrager zur Erzeugung definitiver Unterkühlungen bzw. Überhitzungen.</p> <p>Bestimmung der Temperaturverläufe von Druck-, Flüssigkeits- und Saugleitungen zur Ermittlung der notwendigen Stoffwerte bei der Reglerdimensionierung.</p> <p>Anwendungsfälle, Funktion und Dimensionierung - nach Herstellerangaben und über Ventilkonstanten - von typischen Reglern der Kältetechnik: Expansionsventile, Magnetventile, Handabsper- und Nadelventile, Rückschlagventile; Sekundärregler (Verdampferdruckregler, Startregler, Verflüssigungsdruckregler, Sammlerdruckregler, Heißgas-Bypassregler). Besonderheiten bei Verwendung zeotroper Kältemittelgemische.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 150 Minuten
Medienformen	Tablet-PC & Beamer, Vordrucke
Literatur	<p>Teil 1:</p> <p>Vorlesungsskript</p> <p>VDI-Wärmeatlas, 11. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2013), ISBN 978-3-642-19980-6</p> <p>Handbuch der Kältetechnik Band 7: W. Niebergall, Sorptionskältemaschinen, Springer-Verlag (1981)</p> <p>Cube, H. L.; Steimle, F.; Lotz, H; Kunis, J.: Lehrbuch der Kältetechnik, Band 1., 4. Auflage, C. F. Müller Verlag Heidelberg (1997), ISBN 3-7880-7509-0</p>

	<p>Teil 2:</p> <p>Formelzusammenstellungen von Firmen zur Reglerdimensionierung (Danfoss, Swagelok)</p> <p>Baehr: Thermodynamik</p> <p>Lehrbuch der Kältetechnik</p> <p>Regelungstechnik in der Versorgungstechnik</p> <p>Glück: Hydraulische und gasdynamische Rohrströmung</p> <p>Firmenkataloge zum Vergleich mit Berechnungsbeispielen</p> <p>Fachaufsätze (KI)</p>
--	---

TE - Technisches Englisch

Modulbezeichnung	Technisches Englisch
Kürzel	TE
Untertitel	Business interaction in the relevant technical environment
Studiensemester	fünftes Semester
Modulverantwortliche(r)	D. Pinger
Dozent(in)	D. Pinger
Sprache	Englisch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtveranstaltung in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Seminar, Gruppenarbeiten, Rollenspiele 12 Semesterwochen 3 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt: 52 Stunden, davon Präsenz 36 Stunden; Vor- und Nachbereitung 16 Stunden
Leistungspunkte	2
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Englisch 1 (ENG 1) und Englisch 2 (ENG 2)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache: <ul style="list-style-type: none"> • Die relevanten fachspezifischen Termini • Übliche Prozesse in der Produktentwicklung und im Projektmanagement Sie verfügen über: <ul style="list-style-type: none"> • die Kompetenz, den besonderen Gegebenheiten der angelsächsischen Kultur / der interkulturellen Kommunikation Rechnung zu tragen Sie sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Technische Themen im relevanten Business-Umfeld zu präsentieren, eine Präsentation zu einem fachspezifischen Thema zu erstellen und zu halten • Meetings zu Fachthemen zu moderieren • Projekte von der Idee bis zum Lebensdauerende (from cradle to grave) zu strukturieren und die Projektphasen zu leiten und moderieren
Inhalt	Vertiefung der kältetechnischen Kenntnisse in der englischen Sprache. Beschreibung technischer Spezifikation und Anforderungen Ideengenerierung zur Lösung technischer und geschäftlicher Aufgabenstellungen

	Durchführung von Produktentwicklungen in Meilensteinprozessen Präsentationen zu den jeweiligen Projektphasen Erstellen einer Präsentation zu einem Thema aus der Kälte- oder Klimasystemtechnik
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 90 Minuten
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Arbeitsblätter, Internet, Flipchart, Skript
Literatur	Technical Milestones - Neubearbeitung / Workbook + Audio-CD-ROM: Englisch für Techniker, The Way Things Work. Technisches Englisch für Business und Alltag Cambridge English for Engineering: Student's Book + Audio CD

ANW - Anwendungen Kälte und Wärme

Modulbezeichnung	Anwendung Kälte und Wärme
Kürzel	ANW
Untertitel	Teil 1: Bedeutung, Aufgaben und Bedarf der Kältetechnik Teil 2: Gebäudetechnik (GT)
Studiensemester	fünftes Semester (Teil 1), sechstes Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jens Lampert
Dozent(in)	Dr.-Ing. Rainer Jakobs, Prof. Dr.-Ing. Jens Lampert
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen Teil 1: 12 Semesterwochen, 4 SWS Teil 2: 13 Semesterwochen, 6 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 182 Stunden Teil 1: 74 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Selbststudium 26 Stunden Teil 2: 108 Stunden, davon Präsenz 78 Stunden, Selbststudium 30 Stunden
Kreditpunkte	7
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik (TH), Kältetechnik 1 (KÄ 1)
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden kennen die Systematik und Bedeutung der Anwendungsbereiche der Kälte- und Wärmepumpentechnik. Die Studierenden wissen um die Bedeutung der Anforderungen, des Bedarfes und der Treiber im Markt für die unterschiedlichen Anwendungen. Sie können anhand der unterschiedlichen Aspekte für die Anwender die richtige Auswahl der kältetechnischen Lösungen aufzeigen und aus energetischer, umwelt- und investitionsbedingter Sicht begründen. Teil 2: Die Studierenden kennen die Grundlagen von Heizungs- und Sanitärsystemen. Sie beherrschen die notwendigen Berechnungsdetails. Sie können die Bedeutung der Gebäudetechnik für den Betreiber einschätzen und kundenorientierte und praxisnahe Lösungen anbieten
Inhalt	Teil 1: Bedeutung und Aufgaben der Kältetechnik und Übersicht der Anwendungen

	<p>Kältebedarf in Deutschland</p> <p>Eiserzeugung, Lebensmittel-, Kühlgut- und Gefriergutlagerung</p> <p>Kälteanwendung in Industrie und Forschung</p> <p>Wärmepumpen und Wärmerückgewinnung</p> <p>Sonderbereiche</p> <p>Teil 2:</p> <p>Heizung: Wärmeübertragung, Heizlastberechnung, Auslegung von Heizflächen (Freie Heizflächen, Fußbodenheizung, Strahlplattenheizung), Rohrnetzrechnungen (Druckverluste), Netzgestaltung, hydraulischer Abgleich, Regelung von Heizungsanlagen</p> <p>Sanitär: Trinkwassererwärmung, Trinkwasserhygiene</p> <p>Heizung und Sanitär:</p> <p>Armaturen, Auslegung von Membranausdehnungsgefäßen, Pumpen (Parallelschaltung, Einhaltung NPSH-Wert), Optimaler Betriebspunkt von Kreiselpumpen, Pumpenregelung</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen	Abschlussklausur 120 Minuten
Medienformen	Tablet-PC & Beamer
Literatur	<p>Teil 1:</p> <p>Jungnickel, Agsten, Kraus: Grundlagen der Kältetechnik, Verlag Technik GmbH, Berlin 2. Auflage, 1990</p> <p>v. Cube: Wärmepumpen, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf</p> <p>v. Cube: Lehrbuch der Kältetechnik Band 1 und 2, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, verschiedene Auflagen</p> <p>Pohlmann: Taschenbuch der Kältetechnik, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, verschiedene Auflagen</p> <p>DKV Statusbericht Nr. 22: Energiebedarf für die technische Erzeugung von Kälte</p> <p>Teil 2:</p> <p>Recknagel: Taschenbuch für Heizung und Klima Technik, 77. Auflage, DIV Deutscher Industrieverlag GmbH, München (2015), ISBN 978-3-8356-7136-2</p> <p>Seifert, J.: Repetitorium Heizungstechnik, VDE Verlag GmbH, Berlin (2015), ISBN 978-3-8007-3627-0</p>

WP - Wärmepumpen

Modulbezeichnung	Wärmepumpen
Kürzel	WP
Untertitel	Einführung in die Nutzung und Funktion von Wärmepumpen
Studiensemester	Sechstes Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. J. Lampert
Dozent	Prof. Dr.-Ing. J. Lampert
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung und Übungen 13 Semesterwochen 4 SWS, davon Vorlesung 3 SWS und Übungen 1 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 78 Stunden, davon Präsenz 52 Stunden; Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung 26 Stunden
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Kältetechnik 1 (KÄ 1)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen Grundlagen der Heiz-Wärmepumpe (im ff. abgekürzt: HWP) und der Wärmepumpe zur Wassererwärmung (im ff. abgekürzt: WWP) • Es können energetische Vergleiche zu den konventionellen Wärmeerzeugern (Gas, Öl, Holz, Kohle) hergeleitet werden. • Der Wärmeenergiebedarf eines Gebäudes kann ermittelt und die dazu passende HWP gewählt werden. • Aufbau und die Funktion der HWP für die Wärmequellen „Luft“, „Erdreich“ und „Wasser“ (inklusive „Abluft“ und „Abwasser“) können erläutert werden. • Neben der elektromotorisch angetriebenen HWP sind die Besonderheiten der Absorptions-WP, der Adsorptions-WP und der verbrennungsmotorisch angetriebenen HWP bekannt. • Die verschiedenen Bauarten der WWP und deren Besonderheiten sind bekannt. • Die Hydraulik des Heiz-Kreislaufs, verschiedene Wasser-schaltbilder und deren Regelung können erläutert werden
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Energiewende, Erneuerbare Energie und Bedeutung für die Wärmepumpen, Energiespeicher und Smart Grids • Thermodynamische Grundlagen • WP-Bauarten und Bauformen • Anwendungen und Wärmepumpenmarkt • Aufbau von Wärmepumpen • Regelung von WP • Hauptbauteile und Funktionsweisen

	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsstoffe von Wärmepumpen • Gesetzliche Vorgaben und Normung • Ökodesign und Energieverbrauchskennzeichnung • Auslegung von Wärmepumpen
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftliche Klausur 90 Minuten
Medienformen	Vorlesungen mit Aufschrieb auf Tablet-PC und Powerpoint-Folien
Literatur	<p>Handbuch Wärmepumpen: Planung und Projektierung (Beuth Praxis), August 2012</p> <p>C. Ihle, F. Prectl Der Heizungingenieur. Band 2: Die Pumpen-warmwasserheizung,</p> <p>E. Silberstein: Heat Pumps, July 2015</p> <p>A. Kiss, C. Infante Ferreira: Heat Pumps in Chemical Process Industry (Englisch) Gebundene Ausgabe – September 2016</p>

P5 - Praxismodul 5

Modulbezeichnung	Praxismodul 5
Kürzel	P5
Untertitel	Praxisarbeit in der fünften Praxisphase
Studiensemester	fünftes Semester
Modulverantwortliche(r)	Betrieblicher Betreuer
Dozent(in)	Entfällt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
Arbeitsaufwand	234 Stunden
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen	Schriftlich vereinbarte Praxisarbeit vor Beginn der Praxisphase
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, bisher in den Theoriephasen erworbene Kenntnisse praxisbezogen anzuwenden.</p> <p>Sie können mit ihrem Wissen und den erworbenen Kompetenzen Probleme und Aufgabenstellungen analysieren und dafür fachgerechte Lösungen entwickeln.</p> <p>Sie kennen Führungskonzepte, Finanzierungskonzepte, Kalkulationsverfahren und Kostenmodelle und wenden diese in ihrer betrieblichen Praxis an.</p>
Inhalt	<p>Einführung in das ingenieurmäßige Arbeiten bei der Projektierung von Kälte- und Klimaanlageanlagen im Versuch, in der Produktion oder in der Anlagentechnik</p> <p>Praxis in Betrieb und Wartung von Kälte- und Klimaanlageanlagen</p> <p>Führungspraxis, betriebswirtschaftliche Vertiefungen, Produktentwicklung, Projektierung und Angebotserstellung als Komponenten der betrieblichen Leistungserstellung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Unbenotete Studienleistung durch Praxisbericht gemäß Richtlinie Praxisphasen und Praxismodule
Medienformen	Entfällt
Literatur	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

KÄ 3 - Kältetechnik 3

Modulbezeichnung	Kältetechnik 3 (einschließlich Sonderthemen)
Kürzel	KÄ 3
Untertitel	Teil 1: Kälteanlagen für die verschiedenen Anwendungen Teil 2: Service und Wartung von Kälteanlagen
Studiensemester	sechstes Semester
Modulverantwortliche(r)	Dr.-Ing. Rainer Jakobs, Dipl.-Ing. (FH) Ingo Kluge
Dozent(in)	Dr.-Ing. Rainer Jakobs, Dipl.-Ing. (FH) Ingo Kluge
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen 13 Semesterwochen 8 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 156 Stunden Teil 1: 81 Stunden, davon Präsenz 52 Stunden, Vor-/Nachbereitung und Klausuraufwand 26 Stunden Teil 2: 81 Stunden, davon Präsenz 52 Stunden, Vor-/Nachbereitung und Klausuraufwand 26 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik (TH); Kältetechnik 1 und 2 (KÄ 1 und KÄ 2); Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe (C/WK/BuH)
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden kennen die unterschiedlichen technischen Ausführungen von Kälteanlagen im Bereich der Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Hersteller und Leistungsbereiche der unterschiedlichen Komponenten. Sie können anwendungs- und kundenorientiert Kälteanlagen für den jeweiligen Einsatzbereich begründet auswählen. Bei der Auswahl werden energetische, umwelt- und investitionsbedingte Aspekte im Zusammenhang bewertet und verantwortungsvoll eingesetzt. Teil 2: Die Studierenden kennen die typischen in der Kältetechnik anfallenden Wartungsarbeiten. Sie können die Festigkeitsdruckprüfungen anwenden sowie das Evakuieren der Anlage und das Überprüfen des Verdichters durchführen. Sie beherrschen die unterschiedlichen Methoden der Dichtigkeitskontrolle und deren Bewertung.

	<p>Sie verstehen die Effizienzverschlechterung durch verschmutzte Verflüssiger anhand von Betriebspunktverschiebungen und sind somit in der Lage, den Einfluss von Betriebszuständen auf die Energieeffizienz zu beurteilen.</p>
Inhalt	<p>Teil 1:</p> <p>Übersicht und Systematik der Anlagen</p> <p>Kaltwassersätze</p> <p>Kleinkältemaschinen, Seriengeräte der Gewerbe- und Haushaltskälte</p> <p>Industriekälteanlagen mit NH₃</p> <p>Kälteanlagen und Wärmepumpen mit CO₂</p> <p>Festkörperbasierte Kühlung</p> <p>Anwendungen und Marktstrukturen in der Kälte- und Klimabranche</p> <p>Teil 2:</p> <p>Herleitung des Gesetzes von Hagen-Poiseuille in Anwendung auf den Gasdurchsatz eines Prüfgases bzw. Kältemittels durch „typische“ Undichtigkeiten. Abgrenzung gegen andere Strömungsformen.</p> <p>Definition der Leckrate als „<i>p</i>-V-Durchfluss“ und Bestimmung unbekannter Anlagenvolumina durch einen Druckausgleich mit einem Referenzvolumen.</p> <p>Beispielrechnungen zur Bewertung typischer Prüfmethode (Druckabfallprüfungen, „Vakuumdruckanstiegsprüfungen“, Blasentests und Gegenüberstellung zu den Nachweisgrenzen elektronischer Lecksuchgeräte); praktische Demonstrationen und Übungen mit unterschiedlichen Prüflecks und Lecksuchgeräten.</p> <p>Regularien für Festigkeitsprüfungen mit Flüssigkeiten und Gasen.</p> <p>Grundlegende Überlegungen zum Evakuieren und zur Bewertung von „Vakuumdruckanstiegskurven“; Beispiele und Übungen.</p> <p>Überprüfungsmethoden von Verdichtern.</p> <p>Betriebspunktbestimmungen und deren Verschiebung bei Verschmutzung des Verflüssigers und die Konsequenzen für die Anlageneffizienz.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen	<p>Klausur 150 min</p>
Medienformen	<p>Tablet-PC & Beamer, Bauteile kleiner Verdichter und Kältemaschinen</p>
Literatur	<p>Teil 1:</p> <p>Jungnickel / Agsten / Kraus: Grundlagen der Kältetechnik, Verlag Technik GmbH, Berlin, 2.Auflage, 1990</p> <p>Stoecker, Wilbert F.: Industrial Refrigeration Handbook, Verlag McGraw-Hill, New York</p> <p>v. Cube: Wärmepumpen, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf</p>

	<p>DKV: Kältemaschinenregeln 7. Auflage, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe</p> <p>v. Cube: Lehrbuch der Kältetechnik Band 1 und 2, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, verschiedene Auflagen</p> <p>Pohlmann: Taschenbuch der Kältetechnik, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, verschiedene Auflagen</p> <p>Teil 2:</p> <p>Seminarunterlagen vom ILK zu den Themen: Sachgerechtes Evakuieren und Trocknen von Kälteanlagen, sowie Lecksuche und Dichtigkeit in der Kältetechnik</p> <p>Druckprüfungen von Druckbehältern und Rohrleitungen, Flüssigkeitsdruckprüfungen, Gasdruckprüfungen, Merkblatt T 039</p> <p>Lehrbücher der Kältetechnik</p>
--	--

PRKÄ 2 - Projektierung 2 Kälte

Modulbezeichnung	Projektierung Kälte 2
Kürzel	PRKÄ 2
Untertitel	Industrielle Kälteanlagen, Schwerpunkt NH ₃ -Pumpenanlagen, Indirekte Kühlsysteme, Gestaltung von Mess- Steuerungs- Regelungssystemen, Einbindung in Gebäudeleitsysteme
Studiensemester	sechstes Semester
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto
Dozent(in)	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto Prof. Dr.-Ing. Jens Lampert
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen, ein Projekt aus der Praxis 13 Semesterwochen 8 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 156 Stunden, davon Präsenz 104 Stunden, Vor- und Nachbereitung 52 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik (TM), Thermodynamik (TH), Elektro- und Regelungstechnik (ERT), Projektierung Kälte 1 (PRKÄ1).
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau von ein- und zweistufigen NH₃-Pumpenanlagen und deren Einsatzmöglichkeiten für diverse, überwiegend industrielle Anwendungen sowie die Auslegung der für NH₃-Pumpenkreisläufe typischen Bauteile, wie u. a. Abscheider mit Pumpen, Niveauregler und Systeme zur Heißgas-Abtauung einschließlich der Maßnahmen zur Ölrückführung.</p> <p>Die Dimensionierung des Rohrleitungssystems einschließlich der erforderlichen Armaturen und Regelgeräte sowie die anzustrebenden Druckabfälle, deren Berechnung nach verschiedenen Methoden mit charakteristischen Kennwerten der Komponenten und nach Herstellerunterlagen sowie der Einfluss der Druckabfälle auf den Energieverbrauch sind den Studierenden bekannt und können von ihnen bewertet werden.</p> <p>Die Studierenden können die grundsätzlichen Maßnahmen zur Energieeinsparung sowie zur Vermeidung von Störungen und Reklamationen beurteilen.</p>
Inhalt	Wissenswertes und Grundsätzliches zu NH ₃ -Anlagen: Anwendungen im industriellen Bereich, Primär- und Sekundärkreislauf als Prinzipschema und im log p , h -Diagramm, Abhängigkeit der Niveauregelungen vom Anwendungsfall, Richtwerte

für Kältemittelgeschwindigkeiten und zulässige Druckabfälle im Rohrsystem.

Baugruppe Abscheider und NH₃-Pumpen:

Abscheider- Bauarten: deren Auslegung/Dimensionierung und Stutzenstellung, Einbindung der Niveauregelung, erforderliche Sicherheitseinrichtungen und Zubehör. Pumpen: Auslegung gem. Kennlinie, erforderliche Zulaufhöhe und NPSH, Regelung und Sicherheitseinrichtungen.

Baugruppe Verdampfer:

Verdampfer-Bauarten, Auslegung und Einspeisung, Kältemittelverteilung, Heißgas-Abtauschaltungen, erforderliche Armaturen, deren Auslegung und Regelung.

Rohrsystem:

Auslegung nach Kältemittelgeschwindigkeit und unter Berücksichtigung der zulässigen Druckabfälle nach verschiedenen Methoden, Anordnung und Auslegung der Armaturen.

Weitere Themen:

Zweistufige Betriebsweise mit Mitteldruckflasche oder Zwischenkühler,

Offener und geschlossener Economizer,

Vermeidung von Schäden durch dynamische Drücke infolge beschleunigter Kältemittelflüssigkeit,

Ölhaushalt und Ölrückführung,

Kavitation – Korrosion – Erosion,

Alle Themen werden behandelt unter den Gesichtspunkten:

Energieeinsparung, Betriebssicherheit, Vermeidung von Reklamationen

Die Studierenden kennen weiterhin:

den Aufbau von indirekten Kühl- und Rückkühlssystemen,

die Auslegung der für Kaltwasser- und Solesysteme typischen Bauteile, wie u. a. Kaltwassererzeuger, Kreislaufspeicher, Systeme zur Rückkühlung sowie der freien Kühlung,

die Bildung der energieeffizientesten Systemtemperaturen,

die Planungsgrundsätze der hydraulischen Schaltung, die Dimensionierung des Rohrleitungssystems einschließlich der erforderlichen Armaturen und Regelgeräte sowie die anzustrebenden Druckabfälle, deren Berechnung nach verschiedenen Methoden mit charakteristischen Kennwerten der Komponenten und nach Herstellerunterlagen sowie den Einfluss der Druckgefälle auf den Energieverbrauch.

Wissenswertes und Grundsätzliches zu Kaltwasser- und Solesystemen:

Anwendungen im industriellen Bereich sowie in der Klimatechnik, Primär- und Sekundärkreislauf als Prinzipschema, Abhängigkeit der hydraulischen Schaltung vom Anwendungsfall.

Baugruppe Kaltwasser- Erzeuger:

Untersuchung der Erzeugungs- Verfahren, Konzeption der erforderlichen Sicherheitseinrichtungen und Druckhaltesysteme. Pumpen: Auslegung gem. Kennlinie, erforderliche Zulaufhöhe

	<p>und NPSH, Regelung und Sicherheitseinrichtungen. Dimensionierung von Kreislauf- und Eisspeichern</p> <p>Baugruppe Regelventile:</p> <p>Untersuchung der Ventilbauart, Überleitung zur korrekten Auswahl der Schaltungsvariante, Exkurs in die Schaltungsalgebra.</p> <p>Erforderliche Armaturen für den hydraulischen Abgleich, deren Auslegung und Regelung, Beurteilung des komplexen Gesamt-Zusammenhanges zwischen den Regelarmaturen und den Kälte- und Wärmeverbrauchern, Gestaltung des Regelsystems zu einem weitestgehend linearen Betriebs- und Regelungsverhalten.</p> <p>Rohrsystem:</p> <p>Auslegung nach Kältemittelgeschwindigkeit und unter Berücksichtigung der zulässigen Druckabfälle nach verschiedenen Methoden, Anordnung und Auslegung der Armaturen.</p> <p>Weitere Themen:</p> <p>optimale Gestaltung des Rückkühlsystems, Grundsatzdiskussion über das zu planende Kühlturm- verfahren durch den Vergleich der Kriterien Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz, unter Zuhilfenahme der Schaltungsalgebra wird die effizienteste Art der Verknüpfung der Strömungsmaschinen erarbeitet. Wirkungsweise, Gestaltung und Planungsansätze für adiabate Verfahren der Rückkühlung (Nasskühlturm) werden gelehrt.</p> <p>Alle Themen werden behandelt unter den Gesichtspunkten: Energieeinsparung, Betriebssicherheit, Vermeidung von Planungsfehlern.</p> <p>Weitere, allgemeine Aspekte der Planung:</p> <p>Vermittlung der Erfordernisse eines strukturierten Planungsablaufs, der korrekten Kostenermittlung und der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure.</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen</p>	<p>Klausur 180 Minuten</p> <p>Zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner und Notebooks/Rechner ohne Nutzung des Internets</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Tablet-PC und Beamer, Skript, Herstellerunterlagen und Schnittmodelle</p>
<p>Literatur</p>	<p>Breidenbach, Karl: Ammoniak-R22-Kälteanlagen, 1. Auflage, Verlag C.F. Müller, Heidelberg, 1995</p> <p>Drees, Heinrich: Kühlanlagen, 15. Auflage, Verlag Technik GmbH Berlin, München, 1992</p> <p>IKET (Hrsg.): Pohlmann Taschenbuch der Kältetechnik, 18. Auflage, Verlag C.F. Müller, Heidelberg, 2005</p> <p>Korn, Dieter: Anlagenschäden durch beschleunigte Kältemittel-flüssigkeiten, KI Luft- und Kältetechnik, Verlag C.F. Müller, Heidelberg, 10/2000</p> <p>Korn, Dieter: Einfluss von Rohrleitungssystemen - Wirtschaftlicher Betrieb von Kälteanlagen, KKA Kälte Klima Aktuell, Bau Verlag, Gütersloh, Großkältetechnik/2005</p>

	<p>Nørstebø, Atle: Pressure Drop in Pipe Components in Two-Phase Gas Liquid, Doktor Ingeniøravhandling 1986, Norges Tekniske Høgskole, Trondheim, Norway</p> <p>Piwinger, Franz: Regelungstechnik für Praktiker, 4. Auflage, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1975</p> <p>Samson: Technische Information 'Kavitation in Stellventilen', Samson AG, 2003</p> <p>Stoecker, W. F.: Industrial Refrigeration, Volume 1 und 2, Business News Publishing Company, Troy, Michigan, USA, 1988 and 1995</p> <p>Wienke, Bent: Two-Phase Flow Behaviour in Pipes, Valves and Fittings, Technical Paper #11, 2000 IIAR Ammonia Refrigeration Conference, Nashville, TN</p> <p>Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik, 5. Auflage, Verlag C.F. Müller, Heidelberg, 2002</p> <p>P. Berliner: Kühltürme- Grundlagen der Berechnung und Konstruktion, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1975</p> <p>Bernd Glück: Hydrodynamische und gasdynamische Rohrströmung- Druckverluste, VEB Verlag für Bauwesen, Berlin, 1988</p> <p>Maurer, Thomas: Kältetechnik für Ingenieure, VDE- Verlag, Berlin, 2016</p>
--	---

BA - Praxismodul 6: Bachelorarbeit

Modulbezeichnung	Praxismodul 6
Kürzel	BA
Untertitel	Praxisarbeit in der sechsten Praxisphase
Studiensemester	sechstes Semester
Modulverantwortliche(r)	Betreuer der Bachelorarbeit
Dozent(in)	Entfällt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
Arbeitsaufwand	286 Stunden
Kreditpunkte	11
Voraussetzungen	Zulassung zur Ausgabe der Bachelorarbeit
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studenten sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, bisher in den Theoriephasen erworbene Kenntnisse auf ein Problem aus der Kälte- oder Klimatechnik selbstständig anzuwenden, das Problem zu bearbeiten und eine schriftliche Arbeit zu verfassen, die den ingenieurwissenschaftlichen Anforderungen genügt.</p> <p>Sie können mit ihrem Wissen und den erworbenen Kompetenzen das gestellte Problem und die Aufgabenstellung innerhalb der vorgegebenen Frist von 13 Wochen analysieren und dafür eine fachgerechte Lösung entwickeln und diese schriftlich zusammenfassen.</p>
Inhalt	Selbstständige, wissenschaftliche Bearbeitung einer praxisbezogenen Problemstellung unter Anwendung praktischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden. Die geleistete Arbeit wird in angemessener Form sowohl schriftlich (Bachelorarbeit) als auch mündlich (Vortrag und Diskussion) präsentiert und nach wissenschaftlichem Standard dokumentiert.
Studien-/Prüfungsleistungen	Benotete Prüfungsleistung durch Bachelorarbeit
Medienformen	Entfällt
Literatur	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

KLT - Klimaanlageentechnik

Modulbezeichnung	Klimaanlagentechnik
Kürzel	KLT
Untertitel	<p>Teil 1: Aufbau von Lüftungsgeräten bis zum Vollklimagerät, theoretische Zusammenhänge</p> <p>Teil 2: Wärmerückgewinnung in Zentralgeräten, dezentrale Lüftungsgeräte, Aufbau und Funktionsweise von Kälteerzeugern im Zusammenwirken mit Peripheriegeräten im klimatechnischen Bereich</p>
Studiensemester	fünftes Semester (Teil 1), sechstes Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Dr.-Ing. T. Göpfert
Dozent(in)	Dr.-Ing. T. Göpfert
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	<p>Vorlesung, Übungen</p> <p>Teil 1: 12 Semesterwochen, 4 SWS</p> <p>Teil 2: 13 Semesterwochen, 6 SWS</p>
Arbeitsaufwand	<p>Insgesamt 182 Stunden</p> <p>Teil 1: 74 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Selbststudium 26 Stunden</p> <p>Teil 2: 108 Stunden, davon Präsenz 78 Stunden, Selbststudium 30 Stunden</p>
Leistungspunkte	7
Voraussetzungen	<p>Erfolgreich absolvierte Module:</p> <p>Höhere Mathematik 1 (HM 1), Thermodynamik (TH), Grundlagen Strömung- und Klimatechnik (SKL), Elektro- und Regelungstechnik (ERT)</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Teil 1:</p> <p>Die Studierenden haben einen fundierten Überblick über die zur Verfügung stehenden Klimasysteme. Sie kennen die Bauteile von Klima- und Lüftungsanlagen und sind in der Lage diese Bauteile zu berechnen und gemäß Herstellerunterlagen auszuwählen, wobei die hygienischen Anforderungen an die Bauteile der Klimaanlage berücksichtigt werden.</p> <p>Mit der Auswahl der Bauteile und der Beachtung der Hygieneanforderungen sind die Studenten in der Lage die Klimaanlage zu konzipieren.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Die Studenten kennen die weiteren Komponenten von Klima- und Lüftungsanlagen und sind in der Lage diese Bauteile zu berechnen und gemäß Herstellerunterlagen auszuwählen.</p>

	<p>Die Studenten haben einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Kaltwassersysteme.</p> <p>Sie können Kälte-trägersysteme und Kältespeichersysteme in die Klimaanlage hydraulisch einbinden. Sie wissen um die Bedeutung der Kühlung für die Energieeffizienz der Klimaanlage.</p>
Inhalt	<p>Teil 1:</p> <p>Dimensionierung klimatechnischer Geräte</p> <p>Vorschriften, Klassifizierung, zeichnerische Darstellung</p> <p>Mischkammer, Klappen</p> <p>Filtertechnik, Grundlagen der Luftreinigung</p> <p>Ventilatoren, Bauarten und Berechnung</p> <p>Druckverlauf im Zentrallüftungsgerät</p> <p>Antriebstechnik</p> <p>Wärmeübertragungsarten, Bauarten und Berechnung von: Erhitzern und Kühlern</p> <p>Teil 2:</p> <p>Wärmerückgewinnungssysteme nach VDI 2071</p> <p>Schwingungstechnik (Auslegung von Schwingungsisolatoren und Kunststoffunterlagen)</p> <p>Vorschriften für Zentrallüftungsgeräte</p> <p>dezentrale Lüftungsgeräte</p> <p>Kälteerzeuger und deren Einsatzbereiche in der Klimatechnik</p> <p>Randbedingungen für Kaltwassererzeuger</p> <p>Freie Kühlung</p> <p>Pufferspeicher, Energiespeicher (Eisspeicher)</p> <p>Hydraulische Einbindung</p> <p>Anwendungen und Marktstrukturen in der Kälte- und Klimabranche</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Abschlussklausur 180 Minuten
Medienformen	Skript, Tablet-PC und Beamer
Literatur	<p>Teil 1 und 2:</p> <p>Baumgarth / Hörner / Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1 + 2, C.F. Müller Verlag, Heidelberg</p> <p>Recknagel / Sprenger / Schramek (Hrsg.): Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, DIV Deutscher Industrieverlag GmbH</p> <p>Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, C.F. Müller</p>

LT - Lüftungstechnik

Modulbezeichnung	Lüftungstechnik
Kürzel	LT
Untertitel	<p>Teil 1: Thermische Behaglichkeit, Raumluftqualität, natürliche Lüftung, Luftführungsarten im Raum bei RLT-Anlagen, Raumluftströmung</p> <p>Teil 2: Auslegung von Mischluftsystemen, Sonderanwendungen Klima- / Lüftungstechnik, z. B. Rechenzentren, Quelllüftung, Gebäudeautomation.</p>
Studiensemester	fünftes Semester (Teil 1), sechstes Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. J. Lampert
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. J. Lampert, Dr.-Ing. T. Göpfert
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	<p>Vorlesung und Übungen</p> <p>Teil 1: 12 Semesterwochen, 4 SWS</p> <p>Teil 2: 13 Semesterwochen, 4 SWS</p>
Arbeitsaufwand	<p>Insgesamt 156 Stunden</p> <p>Teil 1: 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Selbststudium 27 Stunden</p> <p>Teil 2: 81 Stunden, davon Präsenz 52 Stunden, Selbststudium 29 Stunden</p>
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	<p>Erfolgreich absolvierte Module:</p> <p>Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Thermodynamik (TH)</p>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Teil 1:</p> <p>Die Studierenden kennen die einzuhaltenden Randbedingungen um die thermische Behaglichkeit und Raumluftqualität sicherzustellen. Die Studenten können Zustandsänderungen feuchter Luft berechnen. Sie können Systeme der natürlichen Lüftung auslegen und berechnen. Durch die Berechnung der Raumluftströmung sind sie in der Lage die Transportvorgänge zu bewerten.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Den Studierenden sind Sonderklima- und Sonderlüftungsanlagen für spezielle Anwendungen bekannt. Sie sind in der Lage Sonderlösungen aufgabenabhängig auszuwählen und auszulegen. Sie können die besondere Bedeutung der Sonderanlagen für die Kundenprozesse beurteilen.</p> <p>Die Systeme der Lüftungstechnik können sie anwendungsbezogen einsetzen.</p>
Inhalt	<p>Teil 1:</p> <p>Thermische Behaglichkeit</p>

<p>Laboranteile</p>	<p>Raumluftqualität</p> <p>Berechnung des minimalen Außenluftvolumenstromes</p> <p>Berechnung des für die Lastabfuhr erforderlichen Zuluftvolumenstromes</p> <p>Berechnung der Zustandsänderung feuchter Luft</p> <p>Natürliche Lüftung: freie Lüftung, Fugenlüftung, Fensterlüftung, Schachtlüftung, Dachaufsatzlüftung</p> <p>RLT-Anlagen</p> <p>- Raumluftströmung Grundlagen</p> <p>Teil 2:</p> <p>Raumluftströmung Vertiefung</p> <p>Auslegung Mischluftsysteme</p> <p>Bestimmung des stofflichen und thermischen Belastungsgrads der Raumluft (Lüftungseffektivität)</p> <p>Rechenzentrumsklimatisierung</p> <p>Quelllüftung</p> <p>Gebäudeautomation</p> <p>Schadstoffabfuhr durch Laborlüftung und Einsatz von Digestorien</p> <p>Teil 1: Zur Vertiefung der Kenntnisse zu den Themen thermische Behaglichkeit und Raumluftqualität werden folgende Versuche durchgeführt. Mit auf einem Stativ angebrachten Sensoren wird im Hörsaal einmal bei aus- und anschließend bei eingeschalteten Klimakassetten die Lufttemperatur, die operative Raumtemperatur (Globe-Thermometer), das Zugluftrisiko sowie der PMV-Wert bestimmt. Ferner wird mit einem CO₂-Sensor die Raumluftqualität während einer Vorlesung gemessen und die Werte mit der entsprechenden Norm DIN EN 16798-1 verglichen.</p> <p>Teil 2: Zur Vertiefung der Kenntnisse in der Strömungslehre (insbesondere Bernoulli-Gleichung und Strömungsprofile) wird ein Laborversuch zur Volumenstrommessung in Luftleitungen einer RLT-Anlage mit Rechteck- und mit Kreisquerschnitt durchgeführt. Zunächst wird die Zahl der notwendigen Messpunkte nach DIN EN 12599 bestimmt. Die Messungen erfolgen mit unterschiedlichen Methoden (thermisches Anemometer, Flügelrad-Anemometer, Prandtl-Rohr) und für die Ergebnisse wird eine Fehlerrechnung zur Bestimmung der Messungenaugigkeit durchgeführt.</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen</p>	<p>Abschlussklausur 180 Minuten</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Skript, Tablet-PC und Beamer</p>
<p>Literatur</p>	<p>Teil 1 und 2</p> <p>Vorlesungsskript</p> <p>Baumgarth / Hörner /Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1+2, C.F. Müller Verlag, Heidelberg</p>

RET - Regeln der Technik

Modulbezeichnung	Regeln der Technik
Kürzel	RET
Untertitel	Normen
Studiensemester	Fünftes Semester
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Lerch
Dozent(in)	Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Lerch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Beispielrechnungen anhand von Aufgabenblättern 12 Semesterwochen 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 78 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor- und Nachbereitung und Klausuraufwand 30 Stunden.
Leistungspunkte	3
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Ingenieurtechnische Module Semester 1 bis 4
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten besitzen einen Überblick über die Normen und Regeln der Technik, die für den Bau von Anlagen der Kälte- und Klimatechnik von Bedeutung sind. Sie sind in der Lage die relevanten Normen und Regeln der Technik, die für die Bearbeitung der Aufgabe notwendig sind, zusammen zu stellen und anzuwenden sowie eine Dokumentation zu erstellen.
Inhalt	Alle Regeln der Technik und Rechtsnormen beispielhaft und auf Auszüge beschränkt. Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) Maschinenverordnung (9. ProdSV) Druckgeräteverordnung (14. ProdSV) EG-Maschinenrichtlinie EU-Druckgeräte richtlinie DIN EN 378 GGVSEB Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) TRBS
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 90 Minuten
Medienformen	Tablet-PC und Beamer; Vordrucke
Literatur	Unterlagen ganz/auszugsweise werden den Studenten als Sammelband ausgehändigt

TE - Technisches Englisch

Modulbezeichnung	Technisches Englisch
Kürzel	TE
Untertitel	Business interaction in the relevant technical environment
Studiensemester	fünftes Semester
Modulverantwortliche(r)	D. Pinger
Dozent(in)	D. Pinger
Sprache	Englisch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtveranstaltung in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Seminar, Gruppenarbeiten, Rollenspiele 12 Semesterwochen 3 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt: 52 Stunden, davon Präsenz 36 Stunden; Vor- und Nachbereitung 16 Stunden
Leistungspunkte	2
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Englisch 1 (ENG 1) und Englisch 2 (ENG 2)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die relevanten fachspezifischen Termini • Übliche Prozesse in der Produktentwicklung und im Projektmanagement <p>Sie verfügen über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Kompetenz, den besonderen Gegebenheiten der angelsächsischen Kultur / der interkulturellen Kommunikation Rechnung zu tragen <p>Sie sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Themen im relevanten Business-Umfeld zu präsentieren, eine Präsentation zu einem fachspezifischen Thema zu erstellen und zu halten • Meetings zu Fachthemen zu moderieren • Projekte von der Idee bis zum Lebensdauerende (from cradle to grave) zu strukturieren und die Projektphasen zu leiten und moderieren
Inhalt	<p>Vertiefung der kältetechnischen Kenntnisse in der englischen Sprache.</p> <p>Beschreibung technischer Spezifikation und Anforderungen</p> <p>Ideengenerierung zur Lösung technischer und geschäftlicher Aufgabenstellungen</p>

	Durchführung von Produktentwicklungen in Meilensteinprozessen Präsentationen zu den jeweiligen Projektphasen Erstellen von Präsentation zu einem Thema aus der Kältesystemtechnik oder Klimasystemtechnik
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 90 Minuten
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Arbeitsblätter, Internet, Flipchart, Skript
Literatur	Technical Milestones - Neubearbeitung / Workbook + Audio-CD-ROM: Englisch für Techniker, The Way Things Work. Technisches Englisch für Business und Alltag Cambridge English for Engineering: Student's Book + Audio CD

PRKL 1 - Projektierung 1 Klima

Modulbezeichnung	Projektierung 1 Klima
Kürzel	PRKL1
Untertitel	Planung und Gestaltung von Klimaanlage- und Systemen in Gebäuden und zur Prozessklimatisierung, Grundsätze der ingenieurmäßigen Planung und Gestaltung, Lastbilanzen, Grundlagen der Gebäudeautomation
Studiensemester	fünftes Semester
Modulverantwortliche(r)	Dr.-Ing. T. Göpfert
Dozent(in)	Dr.-Ing. T. Göpfert Dr.-Ing. Christophe Vallee
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übung, Projekt aus der Praxis 12 Semesterwochen, 8 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 156 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 60 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik (TM), Thermodynamik (TH), Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Elektro- und Regelungstechnik (ERT)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen die Herangehensweise bei der Bilanzierung der Raum- bzw. Anlagenbelastung. Die im Fachgebiet Klima- und Lüftungstechnik relevanten Einflussfaktoren werden ingenieurtechnisch aufgearbeitet und vollständig in die Lastbilanz integriert.</p> <p>Die Studierenden kennen geeignete Werkzeuge zur rechnergestützten Simulation des thermisch dynamischen Raumverhaltens und besitzen praktische Erfahrungen beim Anwenden der Werkzeuge.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Gestaltung der Anlagenkonfiguration auf die jeweilige Klimatisierungsaufgabe hin durchzuführen und das Zusammenwirken der Hauptkomponenten aufgabenbezogen zu gestalten.</p> <p>Sie sind weiterhin in der Lage die Grundzüge der allgemeinen und ingenieurmäßigen Planung als Richtlinie bei jedweder Art der Anlagenprojektierung anzuwenden und ihr Vorgehen zu begründen.</p>
Inhalt	Kühllastberechnungen als Lastbilanzen werden erarbeitet. Das thermisch dynamische Raumverhalten wird in Abhängigkeit von den inneren und äußeren Lasten mittels der TGA-Software Solar Computer simuliert.

	<p>Bilanzierungen von technologischen Prozessen, in denen Klima- und Lüftungsanlagen Anwendung finden, werden demonstriert.</p> <p>Aus der Lastbilanz des Prozesses werden die jeweils notwendigen thermodynamischen Anlagenbedingungen hergeleitet.</p> <p>Die Temperaturen und Feuchten des Transportmediums, Massen- und Volumenströme, die Art des Kühl- bzw. Heizmediums sind zu bestimmen.</p> <p>Dazu zählen insbesondere das notwendige Verfahren der Kälte- und Wärmeversorgung, die Komponenten der Leistungsübertragung an den Prozess und die Methoden und Komponenten der Leistungsregelung.</p> <p>Die vorgewählten Komponenten werden nach ingenieurmäßigen Grundsätzen dimensioniert. Dafür werden auch die Informationen der Hersteller herangezogen und einer projektbezogenen Wertung zugeführt.</p> <p>Über die Rückwirkungen auf bzw. von der Raumströmung und weiterer thermischer Behaglichkeitskriterien auf das spätere Ergebnis des Lösungsansatzes werden Untersuchungen angestellt.</p> <p>Variantenuntersuchungen, Vergleiche zur Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen werden vor Fertigstellung des Planungsansatzes durchgeführt. Damit wird Plausibilität und Selbstkontrolle demonstriert.</p> <p>Regelung von HLK-Anlagen</p> <p>Regelung von Lüftungsanlagen</p> <p>Gebäudeautomation Teil 1</p> <p>Das Stellventil im Regelkreis</p> <p>Dimensionierung von Luftkanalnetzen: Druckverlustberechnung und hydraulischer Abgleich mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms mit dem Ziel den Betriebspunkt des Ventilators zu bestimmen und diesen auszuwählen. Parametrische Berechnung bzw. Modellierung des Druckverlusts ausgewählter Einzelwiderstände mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.</p> <p>Volumenstromregler: Ausführungen und Dimensionierung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Klausur 180 Minuten</p> <p>Zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner</p>
Medienformen	<p>Skript, Tablet-PC und Beamer, Herstellerunterlagen, Labormodelle, Softwarenutzung</p>
Literatur	<p>Baumgarth/ Hörner/ Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1 und 2, Verlag C. F. Müller, Heidelberg, 2003</p> <p>Trogisch, Achim: RLT- Anlagen- Leitfaden für die Planungspraxis, Verlag C. F. Müller, Heidelberg, 2001</p> <p>Trogisch, Achim: Planungshilfen Lüftungstechnik, Verlag C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 2006</p> <p>Recknagel: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, 77. Auflage, DIV Deutscher Industrieverlag GmbH, München (2015), ISBN 978-3-8356-7136-2</p>

GgA - Gestaltung gebäudetechnischer Anlagen

Modulbezeichnung	Gestaltung gebäudetechnischer Anlagen
Kürzel	GgA
Untertitel	Teil 1: Grundwerte und Technologien des Betriebs, der Wartung und der Instandhaltung in der Kälte-, Klima- und Lüftungstechnik Teil 2: Gebäudetechnik (GT), Heizung, Sanitär
Studiensemester	fünftes Semester (Teil 1), sechstes Semester (Teil 2)
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto, Prof. Dr.-Ing. Jens Lampert
Dozent(in)	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto, Prof. Dr.-Ing. Jens Lampert Dr.-Ing. Christophe Vallée
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen Teil 1: 12 Semesterwochen, 4 SWS Teil 2: 13 Semesterwochen, 6 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 182 Stunden Teil 1: 74 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Selbststudium 26 Stunden Teil 2: 108 Stunden, davon Präsenz 78 Stunden, Selbststudium 30 Stunden
Kreditpunkte	7
Voraussetzungen	Teil 1: praktische Erfahrung in der Klimatechnik Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik (TM), Thermodynamik (TH), Elektro- und Regelungstechnik (ERT), Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL)
Angestrebte Lernergebnisse	Teil 1: Die Studierenden kennen den Zusammenhang zwischen dem bestimmungsgemäßen Betrieb und den dazu notwendigen Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie andererseits den effizienten Anlagenfunktionen. Die Einflussfaktoren auf die Hygiene, den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz und die Grundlagen zur Bestimmung des tatsächlich vorhandenen Leistungsvermögens der komplexen Systeme sind den Studierenden bekannt. Sie können vorhandene Betriebsdaten in konkrete Handlungsschritte überleiten und logische Verknüpfungen ziehen.

	<p>Die Studierenden sind in der Lage die allumfassende Beschaffung von Informationsquellen und logischen Verknüpfungen innerhalb des Vorschriftenwerkes durchzuführen und verantwortungsvoll umzusetzen.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Die Studenten kennen die Grundlagen von Heizungs- und Sanitärsystemen. Sie beherrschen die notwendigen Berechnungsdetails. Sie können die Bedeutung der Gebäudetechnik für den Betreiber einschätzen und kundenorientierte und praxisnahe Lösungen anbieten.</p>
<p>Inhalt</p>	<p>Teil 1:</p> <p>Arten und Quellen der Informationsbeschaffung;</p> <p>Handlungen zur Vorbereitung des Betriebs und der Übergabe / Übernahme zum Betrieb;</p> <p>Qualitätsanforderungen an die Bestimmung der Betriebsparameter, Fehleranalysen;</p> <p>Messmethoden für die Kälte- und Klimatechnik: Vorstellung der unterschiedlichen Technisch- physikalischen Prinzipien zur Messung von z. B. Druck, Strömungsgeschwindigkeit, Durchfluss, Temperatur, Luftfeuchtigkeit. Auswahl der geeigneten Messmethode durch Analyse von Messbereich, Invasivität, Einsatzgrenzen, etc. Bewertung und Auslegung am Beispiel einzelner Messverfahren.</p> <p>Exkurs in die technisch physikalischen Grundlagen der Messtechnik als Ansatz für die korrekte Bestimmung von Stoffströmen, Kälte- und Wärmeleistungen, Temperaturen, Luftfeuchten, Luftqualitäten usw.</p> <p>Ermittlung der Kennwerte und Randbedingungen für das Aufstellen unterschiedlicher Technologien, sog. Betriebs- und Wartungsanweisungen für Anlagensysteme aber auch einzelne Komponenten;</p> <p>Analytische Methoden für die Auswertung der Betriebsparameter zur Dokumentation und Nachweisführung aber auch zur planmäßigen Verbesserung der Leistungsparameter, insbesondere zur Effizienzsteigerung und gleichzeitiger Verringerung der Lebenszykluskosten;</p> <p>Darlegung der wirksamen Mechanismen zur Effizienzsteigerung und Vergleich der unterschiedlichen Verfahren.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Heizung:</p> <p>Wärmeübertragung, Heizlastberechnung,</p> <p>Auslegung von Heizflächen (Freie Heizflächen, Fußbodenheizung, Strahlplattenheizung),</p> <p>Rohrnetzrechnungen (Druckverluste), Netzgestaltung, hydraulischer Abgleich,</p> <p>Regelung von Heizungsanlagen</p> <p>Sanitär:</p> <p>Trinkwassererwärmung,</p> <p>Trinkwasserhygiene</p>

	<p>Heizung und Sanitär: Armaturen, Auslegung von Membranausdehnungsgefäßen, Pumpen (Parallelschaltung, Einhaltung NPSH-Wert), Optimaler Betriebspunkt von Kreiselpumpen, Pumpenregelung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Klausur 180 Minuten zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner und Notebooks/Rechner ohne Nutzung des Internets</p>
Medienformen	<p>Tablet-PC und Beamer, Skript, Herstellerunterlagen und Labormodelle</p>
Literatur	<p>Teil 1: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: DIN-Taschenbuch 255/1 - Instandhaltung Gebäudetechnik- Normen, Technische Regeln, 3. Auflage, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2004 Baumgarth/ Hörner/ Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1 und 2, Verlag C. F. Müller, Heidelberg, 2003; VDI Wissensforum IWB GmbH: VDI- Berichte 1877- Lüthygiene 2005, 3. Fachtagung, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf, 2005 Kranz, Hans R.: BACnet Gebäude-Automation 1.4, 1. Nachdruck der 1. Auflage, Promotor Verlags- und Förderungsges. mbH, Karlsruhe, 2005 Piwinger, Franz: Regelungstechnik für Praktiker, 4. Auflage, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1975 DIN EN12599: Lüftung von Gebäuden – Prüf- und Messverfahren für die Übergabe raumluftechnischer Anlagen, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2012</p> <p>Teil 2: Recknagel: Taschenbuch für Heizung und Klima Technik, 77. Auflage, DIV Deutscher Industrieverlag GmbH, München (2015), ISBN 978-3-8356-7136-2 Seifert, J.: Repetitorium Heizungstechnik, VDE Verlag GmbH, Berlin (2015), ISBN 978-3-8007-3627-0</p>

P5 - Praxismodul 5

Modulbezeichnung	Praxismodul 5
Kürzel	P5
Untertitel	Praxisarbeit in der fünften Praxisphase
Studiensemester	fünftes Semester
Modulverantwortliche(r)	Betrieblicher Betreuer
Dozent(in)	Entfällt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
Arbeitsaufwand	234 Stunden
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen	Schriftlich vereinbarte Praxisarbeit vor Beginn der Praxisphase
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, bisher in den Theoriephasen erworbene Kenntnisse praxisbezogen anzuwenden.</p> <p>Sie können mit ihrem Wissen und den erworbenen Kompetenzen Probleme und Aufgabenstellungen analysieren und dafür fachgerechte Lösungen entwickeln.</p> <p>Sie kennen Führungskonzepte, Finanzierungskonzepte, Kalkulationsverfahren und Kostenmodelle und wenden diese in ihrer betrieblichen Praxis an.</p>
Inhalt	<p>Einführung in das ingenieurmäßige Arbeiten bei der Projektierung von Kälte- und Klimaanlageanlagen im Versuch, in der Produktion oder in der Anlagentechnik</p> <p>Praxis in Betrieb und Wartung von Kälte- und Klimaanlageanlagen</p> <p>Führungspraxis, betriebswirtschaftliche Vertiefungen, Produktentwicklung, Projektierung und Angebotserstellung als Komponenten der betrieblichen Leistungserstellung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Unbenotete Studienleistung durch Praxisbericht gemäß Richtlinie Praxisphasen und Praxismodule
Medienformen	Entfällt
Literatur	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

WP - Wärmepumpen

Modulbezeichnung	Wärmepumpen
Kürzel	WP
Untertitel	Einführung in die Nutzung und Funktion von Wärmepumpen
Studiensemester	Sechstes Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Jens Lampert
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Jens Lampert
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung und Übungen 13 Semesterwochen 4 SWS, davon Vorlesung 3 SWS und Übungen 1 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 78 Stunden, davon Präsenz 52 Stunden; Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung 26 Stunden
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Kältetechnik 1 (KÄ 1)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen Grundlagen der Heiz-Wärmepumpe (im ff. abgekürzt: HWP) und der Wärmepumpe zur Wassererwärmung (im ff. abgekürzt: WWP) • Es können energetische Vergleiche zu den konventionellen Wärmeerzeugern (Gas, Öl, Holz, Kohle) hergeleitet werden. • Der Wärmeenergiebedarf eines Gebäudes kann ermittelt und die dazu passende HWP gewählt werden. • Aufbau und die Funktion der HWP für die Wärmequellen „Luft“, „Erdreich“ und „Wasser“ (inklusive „Abluft“ und „Abwasser“) können erläutert werden. • Neben der elektromotorisch angetriebenen HWP sind die Besonderheiten der Absorptions-WP, der Adsorptions-WP und der verbrennungsmotorisch angetriebenen HWP bekannt. • Die verschiedenen Bauarten der WWP und deren Besonderheiten sind bekannt. • Die Hydraulik des Heiz-Kreislaufs, verschiedene Wasser-schaltbilder und deren Regelung können erläutert werden
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Energiewende, Erneuerbare Energie und Bedeutung für die Wärmepumpen, Energiespeicher und Smart Grids • Thermodynamische Grundlagen • WP-Bauarten und Bauformen • Anwendungen und Wärmepumpenmarkt • Aufbau von Wärmepumpen • Regelung von WP • Hauptbauteile und Funktionsweisen

	<ul style="list-style-type: none">• Arbeitsstoffe von Wärmepumpen• Gesetzliche Vorgaben und Normung• Ökodesign und Energieverbrauchskennzeichnung• Auslegung von Wärmepumpen
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftliche Klausur 90 Minuten
Medienformen	Vorlesungen mit Aufschrieb auf Tablet-PC und Powerpoint-Folien
Literatur	Handbuch Wärmepumpen: Planung und Projektierung (Beuth Praxis), August 2012 C. Ihle, F. Prectl Der Heizungingenieur. Band 2: Die Pumpen-warmwasserheizung, E. Silberstein: Heat Pumps, July 2015 A. Kiss, C. Infante Ferreira: Heat Pumps in Chemical Process Industry (Englisch) Gebundene Ausgabe – September 2016

PRKL 2 - Projektierung 2 Klima

Modulbezeichnung	Projektierung 2 Klima
Kürzel	PRKL2
Untertitel	Planung und Gestaltung von Energieversorgungssystemen für Klimaanlage- und Systemen in Gebäuden sowie Anlagen zur Prozessklimatisierung, Hydraulik, Leistungsregelung, Akustik.
Studiensemester	sechstes Semester
Modulverantwortliche(r)	Dr.-Ing. T. Göpfert
Dozent(in)	Dr.-Ing. T. Göpfert Dr.-Ing. Christophe Vallée
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Vorlesung, Übungen, Projekt aus der Praxis 13 Semesterwochen 8 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 156 Stunden, davon Präsenz 104 Stunden, Vor- und Nachbereitung 52 Stunden
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik (TM), Thermodynamik (TH), Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Elektro- und Regelungstechnik (ERT), Projektierung Klima 1 (PRKL 1)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Gestaltung von indirekten Kühl- und Rückkühlssystemen.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage die Systeme der Regelungs- und Steuerungstechnik und den Energieversorgungssystemen zu planen.</p> <p>Der Studierende kennt weiterhin die ingenieurtechnisch fundierte Auslegung der für Kaltwasser- und Solesysteme typischen Bauteile, wie u. a. Kaltwassererzeuger, Kreislaufspeicher. Die Studierenden kennen ferner Systeme zur Rückkühlung sowie der freien Kühlung, die Bildung der energieeffizientesten Systemtemperaturen, die Planungsgrundsätze der hydraulischen Schaltung, die Dimensionierung des Kühlmedium führenden Rohrleitungssystems einschließlich der erforderlichen Armaturen und Regelgeräte sowie die anzustrebenden Druckabfälle, deren Berechnung nach verschiedenen Methoden mit charakteristischen Kennwerten der Komponenten und nach Herstellerunterlagen sowie den Einfluss der Druckgefälle auf den Energieverbrauch.</p> <p>Das Zusammenwirken der Hauptkomponenten kann aufgabenbezogen gestaltet werden.</p>

	<p>Die Grundzüge der allgemeinen und ingenieurmäßigen Planung können als Richtlinie bei jedweder Art der Anlagenprojektierung angewendet werden.</p>
Inhalt	<p>Das Modul gliedert sich in drei Teile.</p> <p>Teil 1:</p> <p>Hydraulische Schaltungen</p> <p>Grundsätzliche und weiterführende Betrachtungen zur Planung von Kaltwasser- und Solesystemen:</p> <p>Anwendungen im industriellen Bereich sowie in der Klimatechnik, Primär- und Sekundärkreislauf als Prinzipschema, Abhängigkeit der hydraulischen Schaltung vom Anwendungsfall.</p> <p>Baugruppe Regelventile:</p> <p>Untersuchung der Ventilbauart, Überleitung zur korrekten Auswahl der Schaltungsvariante, Exkurs in die Schaltungsalgebra, erforderliche Armaturen für den hydraulischen Abgleich, deren Auslegung und Regelung, Beurteilung des komplexen Gesamt-Zusammenhanges zwischen den Regelarmaturen und den Kälte- und Wärmeverbrauchern, Gestaltung des Regelsystems zu einem weitestgehend linearen Betriebs- und Regelungsverhalten</p> <p>Rückkühler (trockene, mit Berieselung, Hybrid):</p> <p>optimale Gestaltung des Rückkühlsystems, Simulation des zu planenden Kühlturmverfahrens hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz</p> <p>Teil 2:</p> <p>Regelung von Klimaanlage</p> <p>Exkurs in die direkt verdampfenden Systeme (z.B. VRF): Vergleich von VRF-Anlagen mit der alternativen Lösung (Kaltwasserersatz mit Sekundärnetz)</p> <p>Teil 3:</p> <p>Grundlagen der technischen Akustik: Schallwellen, Schallfrequenzen, Schallgrößen, Schallpegelgrößen und Lautstärke, Schallausbreitung im Freien und in Räumen sowie Schallmessungen.</p> <p>Akustische Auslegung von Luftkanalnetzen nach VDI-Richtlinie 2081 mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms: Berechnung des Strömungsrauschens und der Schallpegelsenkung typischer Luftkanalkomponenten sowie Verfahren zur Berechnung des Gesamtschallpegels eines Kanalnetzes. Ziel der Berechnungen ist die Prüfung, ob Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind und ggf. die Auslegung von Schalldämpfern.</p> <p>Luftbefeuchter in raumlufttechnischen Anlagen: Bedeutung der Luftfeuchtigkeit, allgemeine Auslegungsgrundlagen, detaillierte Vorstellung der einzelnen Luftbefeuchtungsverfahren, Besonderheiten von Druckdampf-Befeuchtern, Einbau im Luftkanal</p> <p>Alle Themen werden behandelt unter den Gesichtspunkten Energieeinsparung, Betriebssicherheit und Vermeidung von Planungsfehlern.</p>

	Weitere allgemeine Aspekte der Planung beinhalten die Erfordernisse eines strukturierten Planungsablaufs, die korrekte Kostenermittlung sowie die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur 180 Minuten Zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner
Medienformen	Skript, Tablet-PC und Beamer, Herstellerunterlagen und Labormodelle, Softwarenutzung
Literatur	<p>Baumgarth/ Hörner/ Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1 und 2, Verlag C. F. Müller, Heidelberg, 2003</p> <p>Trogisch, Achim: RLT- Anlagen- Leitfaden für die Planungspraxis, Verlag C. F. Müller, Heidelberg, 2001</p> <p>Trogisch, Achim, Günther Michael: Planungshilfen bauteilintegrierte Heizung und Kühlung, Verlag C. F. Müller, Heidelberg, 2008</p> <p>Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik, 5. Auflage, Verlag C.F. Müller, Heidelberg, 2002</p> <p>Recknagel: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, 77. Auflage, DIV Deutscher Industrieverlag GmbH, München (2015), ISBN 978-3-8356-7136-2</p> <p>H. Henn, Gh. R. Sinambari, M. Fallen: Ingenieurakustik – Physikalische Grundlagen und Anwendungsbeispiele. Vieweg+Teubner / GWV Fachverlage, Springer, 2008</p> <p>VDI-Richtlinie 2081: Raumluftechnik - Geräuscherzeugung und Lärminderung. Verein Deutscher Ingenieure, 2019</p>

BA - Praxismodul 6: Bachelorarbeit

Modulbezeichnung	Praxismodul 6
Kürzel	BA
Untertitel	Praxisarbeit in der sechsten Praxisphase
Studiensemester	sechstes Semester
Modulverantwortliche(r)	Betreuer der Bachelorarbeit
Dozent(in)	Entfällt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curriculum	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
Lehrform/SWS	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
Arbeitsaufwand	286 Stunden
Kreditpunkte	11
Voraussetzungen	Zulassung zur Ausgabe der Bachelorarbeit
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studenten sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, bisher in den Theoriephasen erworbene Kenntnisse auf ein Problem aus der Kälte- oder Klimatechnik selbstständig anzuwenden, das Problem zu bearbeiten und eine schriftliche Arbeit zu verfassen, die den ingenieurwissenschaftlichen Anforderungen genügt.</p> <p>Sie können mit ihrem Wissen und den erworbenen Kompetenzen das gestellte Problem und die Aufgabenstellung innerhalb der vorgegebenen Frist von 13 Wochen analysieren und dafür eine fachgerechte Lösung entwickeln und diese schriftlich zusammenfassen.</p>
Inhalt	Selbstständige, wissenschaftliche Bearbeitung einer praxisbezogenen Problemstellung unter Anwendung praktischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden. Die geleistete Arbeit wird in angemessener Form sowohl schriftlich (Bachelorarbeit) als auch mündlich (Vortrag und Diskussion) präsentiert und nach wissenschaftlichem Standard dokumentiert.
Studien-/Prüfungsleistungen	Benotete Prüfungsleistung durch Bachelorarbeit
Medienformen	Entfällt
Literatur	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen