

# Modulhandbuch

Europäische Studienakademie

Kälte - Klima - Lüftung

Senefelderstraße 3

63477 Maintal

Tel.: 06109 695440

Fax: 06109 695421

URL: [www.esak.de](http://www.esak.de)

E-Mail: [info@esak.de](mailto:info@esak.de)

für die Studiengänge Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik

## Inhaltsverzeichnis

1	ANW .....	5
	Anwendungen Kälte und Wärme .....	5
2	BW 1 .....	7
	Betrieb und Wartung "Klimatechnik" .....	7
3	BW 2 .....	10
	Betrieb und Wartung "Kältetechnik" .....	10
4	C/WK/BuH .....	13
	Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe .....	13
5	Modul ENG 1 .....	18
	Englisch 1 (Teil 1) .....	18
	Englisch 1 (Teil 2) .....	20
6	ENG 2 .....	22
	Englisch 2 (Teil 1) .....	22
	Englisch 2 (Teil 2) .....	25
7	ET .....	27
	Elektrotechnik .....	27
8	GT .....	30
	Gebäudetechnik .....	30
9	HM 1 .....	32
	Höhere Mathematik 1 .....	32
10	HM 2 .....	34
	Höhere Mathematik 2 .....	34
11	HM 3 .....	36
	Höhere Mathematik 3 .....	36
12	INF .....	38
	Grundlagen der Informatik .....	38
13	KÄ 1 .....	41
	Kältetechnik 1 .....	41
14	KÄ 2 .....	43
	Kältetechnik 2 .....	43
15	KÄ 3 .....	45
	Kältetechnik 3 + Kleinkälteanlagen .....	45
	Kleinkälteanlagen .....	47
16	KLT 1 .....	49
	Klimaanlagentechnik 1 .....	49
17	KLT 2 .....	51
	Klimaanlagentechnik 2 .....	51
18	KOM 1 .....	53
	Komponenten 1 .....	53
19	KOM 2 .....	56
	Komponenten 2 .....	56
20	LT 1 .....	58
	Lüftungstechnik 1 .....	58
21	LT 2 .....	60
	Lüftungstechnik 2 .....	60
22	P1 .....	62
	Praxismodul 1 .....	62

23	P2.....	63
	Praxismodul 2 .....	63
24	P3.....	65
	Praxismodul 3 .....	65
25	SA.....	66
	Praxismodul 4: Studienarbeit.....	66
26	P5.....	68
	Praxismodul 5 .....	68
27	BA.....	70
	Praxismodul 6: Bachelorarbeit.....	70
28	PRKÄ 1 .....	72
	Projektierung 1 Kälte.....	72
29	PRKÄ 2.....	75
	Projektierung 2 Kälte.....	75
30	PRKL 1 .....	80
	Projektierung 1 Klima.....	80
31	PRKL 2 .....	83
	Projektierung 2 Klima.....	83
32	RET .....	87
	Regeln der Technik.....	87
33	RT.....	89
	Regelungstechnik.....	89
34	SKL.....	93
	Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik.....	93
35	TE.....	95
	Technisches Englisch .....	95
36	TH 1.....	97
	Thermodynamik 1 .....	97
37	TH 2.....	99
	Thermodynamik 2 .....	99
38	TK.....	101
	Technische Kommunikation .....	101
39	TM 1 .....	103
	Technische Mechanik 1.....	103
40	TM 2 .....	105
	Technische Mechanik 2.....	105
41	WP.....	107
	Wärmepumpen .....	107
42	WSK 1 .....	109
	Wirtschafts- und Sozialkompetenz 1 .....	109
43	WSK 2 .....	114
	Wirtschafts- und Sozialkompetenz 2 .....	114

## Vorbemerkung

Die Modulbeschreibungen dieses Modulhandbuches sind alphabetisch nach der Kurzbezeichnung der Module angeordnet.

Auf der zweiten Ebene wird jeweils die ausführliche Modulbezeichnung angegeben.

Die Zuordnung einzelner Module zu den Studiengängen ergibt sich aus dem Studienplan.

In allen Fällen geschlechterspezifischer Bezeichnungen sind sowohl Frauen als auch Männer gemeint.

# 1 ANW

## Anwendungen Kälte und Wärme

<b>Modulbezeichnung</b>	Anwendung Kälte und Wärme
<b>Kürzel</b>	ANW
<b>Untertitel</b>	Bedeutung, Aufgaben und Bedarf für die Kältetechnik
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Rainer Jakobs
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Rainer Jakobs
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 12 Semesterwochen, 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor- u. Nachbereitung 27 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Kältetechnik 1 (KÄ 1), Komponenten 1 (KOM 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden kennen Übersicht, Systematik und die 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, dies auch aus energetischer, umwelt- und investitionsbedingter Sicht.
<b>Inhalt</b>	Geschichte der Kälteanwendung, Bedeutung und Aufgaben der Kältetechnik und Übersicht der Anwendungen  Kältebedarf in Deutschland  Eiserzeugung, Lebensmittel-, Kühlgut- und Gefriergutlagerung

	<p>Kälteanwendung in Industrie und Forschung</p> <p>Wärmepumpen und Wärmerückgewinnung</p> <p>Sonderbereiche</p>
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	Abschlussklausur 120 min
<b>Medienformen</b>	Projektor und Overheadprojektor, Tablet-PC
<b>Literatur</b>	<p>Plank, Rudolf: Handbuch der Kältetechnik Band I – XII, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg</p> <p>Bäckström / Emblik: Kältetechnik, Verlag G. Braun, Karlsruhe</p> <p>Emblik: Kälteanwendung, Verlag G. Braun, Karlsruhe</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>

## 2 BW 1

### Betrieb und Wartung Klimasystemtechnik

<b>Modulbezeichnung</b>	Betrieb und Wartung Klimasystemtechnik
<b>Kürzel</b>	BWKL
<b>Untertitel</b>	Grundwerte und Technologien des Betriebs, der Wartung und der Instandhaltung in der Kälte-, Klima- und Lüftungstechnik
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto Dr.-Ing. Christophe Vallée
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor- und Nachbereitung 27 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	praktische Erfahrung in der Klimatechnik Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik 1 und 2 (TM 1 und TM 2), Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH2), Komponenten 1 (KOM 1), Regelungstechnik (RT), Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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

	<p>Betriebsdaten in konkrete Handlungsschritte überleiten und logische Verknüpfungen ziehen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die allumfassende Beschaffung von Informationsquellen und logischen Verknüpfungen innerhalb des Vorschriftenwerkes durchzuführen und verantwortungsvoll umzusetzen.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Arten und Quellen der Informationsbeschaffung; 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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	<p>Klausur</p> <p>zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner und Notebooks/Rechner ohne Nutzung des Internets</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Tablet-PC und Beamer, Skript, Herstellerunterlagen und Labormodelle</p>



<p><b>Literatur</b></p>	<p>DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: DIN-Taschenbuch 255/1 - Instandhaltung Gebäudetechnik-Normen, Technische Regeln, 3. Auflage, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2004</p> <p>Baumgarth/ Hörner/ Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1 und 2, Verlag C. F. Müller, Heidelberg, 2003;</p> <p>VDI Wissensforum IWB GmbH: VDI- Berichte 1877-Lufthygiene 2005, 3. Fachtagung, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf, 2005</p> <p>Kranz, Hans R.: BACnet Gebäude-Automation 1.4, 1. Nachdruck der 1. Auflage, Promotor Verlags- und Förderungsges. mbH, Karlsruhe, 2005</p> <p>Piwinger, Franz: Regelungstechnik für Praktiker, 4. Auflage, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1975</p> <p>DIN EN12599: Lüftung von Gebäuden – Prüf- und Messverfahren für die Übergabe raumlufttechnischer Anlagen, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2012</p>
-------------------------	---

### 3 BW 2

## Betrieb und Wartung 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Betrieb und Wartung „Kältetechnik“
<b>Kürzel</b>	BW 2
<b>Untertitel</b>	
<b>Studiensemester</b>	sechstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Ingo Kluge
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Ingo Kluge
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS, davon Vorlesung 3 SWS und Übung 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden; Vor- und Nachbereitung 27 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH2), Grundlagen Strömungslehre und Klimatechnik (SKL), Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe (C/WK/BuH)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden kennen die typischen in der Kältetechnik anfallenden Wartungsarbeiten. Sie können die Festigkeitsdruckprüfungen anwenden sowie das Evakuieren und Überprüfen des Verdichters durchführen. Sie beherrschen die unterschiedlichen Methoden der Dichtigkeitskontrolle und deren Bewertung. 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.
<b>Inhalt</b>	<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 P-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“; praktische Demonstrationen und Übungen.</p> <p>Überprüfungsmethoden von Verdichtern.</p> <p>Betriebspunktbestimmungen und deren Verschiebung bei Verschmutzung des Verflüssigers und die Konsequenzen für die Anlageneffizienz.</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Abschlussprüfung nach Vorlesungsende</p> <p>Zugelassen sind alle Hilfsmittel mit Ausnahme von alten Klausuren bzw. Prüfungen und Computer mit Internetverbindung</p>
<b>Medienformen</b>	Overheadprojektor, Tablet-PC, Skript, Laborübungen
<b>Literatur</b>	<p>Seminarunterlagen vom ILK zu den Themen: Sachgerechtes Evakuieren und Trocknen von Kälteanlagen, sowie Lecksuche und Dichtigkeit in der Kältetechnik</p> <p>Schmidt: Undichtigkeiten an Kältemaschinen und ihre Feststellung</p> <p>Eck: Technische Strömungslehre</p> <p>Druckprüfungen von Druckbehältern und Rohrleitungen, Flüssigkeitsdruckprüfungen, Gasdruckprüfungen, Merkblatt T 039</p> <p>Lehrbuch der Kältetechnik</p>

	<p>Firmenunterlagen zu Vakuumpumpen und Manometern, Unterlagen zu technischen Grenzwerten in den jeweiligen Themengebieten</p> <p>Schulungsunterlagen von Verdichterherstellern zur Verdichterüberprüfung</p>
--	---

## 4 C/WK/BuH

### Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe

<b>Modulbezeichnung</b>	Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe
<b>Kürzel</b>	C/WK/BuH
<b>Untertitel</b>	Grundlagen der Chemie, Werkstoffkunde und Betriebs- und Hilfsstoffe
<b>Studiensemester</b>	erstes Semester
<b>Modulverantwortliche</b>	Dipl.-Ing. Roswitha Böhrrer
<b>Dozenten</b>	Dipl.-Ing. Roswitha Böhrrer Prof. Dr. Alexander Krimmel Dipl.-Ing. Rainer Henrici
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Seminar bzw. Vorlesung 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor-/Nachbereitung, Aufgaben, Übungen: 53 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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</p>

	<p>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 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 Studenten 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><b>Inhalt</b></p>	<p><u>Teil 1, Chemie (2 SWS):</u></p> <p>Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften unterscheiden Stoffeigenschaften, Gemische und Reinstoffe</p> <p>Stoffaufbau aus Teilchen erklären Element, chemische Verbindung, Atom, Molekül, Teilchenverband</p> <p>Dimensionen von Atomen, Stoffmengen 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 Aufstellen von Reaktionsgleichungen, quantitative Erfassung</p> <p>Aufbau der Atome beschreiben</p>

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

	<p>3. Prüfverfahren Zugversuch, Druckversuch Spannungs-Dehnungsdiagramm Hooke'sches Gesetz Dauerfestigkeit Kerbschlagzähigkeit und Bruchmechanik Elektrische Leitfähigkeit</p> <p><u>Teil 3, Betriebs- und Hilfsstoffe (2 SWS):</u></p> <p><u>Kältemittel</u> Chemische Grundlagen der Kältemittel Historische und aktuelle Entwicklung Organisationsprinzip, Gruppenbildung und Bezeichnungssystematik (Terminologie) der Kältemittel (normative Anforderungen, EN 378-1, DIN 8960) Anforderungen an Kältemittel / Kältemittelauswahl (nach physikalischen, chemischen, wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen sowie umweltrelevanten Eigenschaften bzw. nach Einsatzgebieten) Gesetzliche Regelungen – Kältemittelverbote etc. nach EG-Verordnungen und deutschen Verordnungen Eigenschaften und Besonderheiten von Kältemittelgemischen Umweltverträglichkeit der Kältemittel</p> <p><u>Kältemaschinenöle</u> Chemische Grundlagen Einsatzbereiche, Typen von Kältemaschinenölen Normung Aufgaben, Mindestanforderungen Kennwerte, Stabilität Zusammenwirken von Kältemittel und Öl im Kältekreislauf</p> <p><u>Weitere Aspekte</u> Auswirkungen von Verunreinigungen, Ursache und Abhilfe, Einfluss von Feuchtigkeit Trockner (Aufgaben und Wirkungsweise) Kälte-träger, sonstige Arbeitsstoffe, Werkstoffe</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur, 180 Minuten



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

## 5 Modul ENG 1

### Englisch 1 (Teil 1)

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

	verstehen und zusammenfassen
<b>Inhalt</b>	<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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	nach Teil 2 des Moduls im zweiten Semester
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Folien, Präsentation mit Beamer, Arbeitsblätter, DVD, Zeitungsartikel
<b>Literatur</b>	<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 &amp; Sons Inc., 2007</p> <p>David Christie: Business Expert (Wirtschaft &amp; Verwaltung), Klett, neueste Ausgabe</p> <p>Vicki Hollett / Roger Carter: In at the deep end, OUP, 2000</p> <p>Peter &amp; Karen Viney: Handshake, OUP, World &amp; Press</p> <p>Engine: Englisch für Ingenieure, Hoppenstedt Publishing GmbH</p>

## Englisch 1 (Teil 2)

<b>Modulbezeichnung</b>	Englisch 1 (Teil 2)
<b>Kürzel</b>	ENG 1
<b>Untertitel</b>	Introduction into Professional Communication I – English on the Telephone
<b>Studiensemester</b>	zweites Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Liane Katozka-Maier, vereidigte Übersetzerin
<b>Dozent(in)</b>	Liane Katozka-Maier
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Seminar 12 Semesterwochen 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Teil 2: Gesamt 50 Stunden, davon Präsenz 36 Stunden; Vor- und Nachbereitung 14 Stunden  Teil 1 und 2: Gesamt 100 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung 28 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	4
<b>Voraussetzungen</b>	Modul ENG 1 (Teil 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telefonate unter Berücksichtigung der spezifischen Diskursregeln der angelsächsischen Kultur durchführen</li> <li>• Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen verstehen und zusammenfassen</li> <li>• Vorschläge machen / ablehnen, Entscheidungen begründen, Meinungen einholen, Probleme diskutieren, Lösungswege u. Alternativen geben</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Telefonieren: ein Gespräch beginnen, verbinden, Informationen erfragen und weiterleiten, Auskunft geben, Bedauern ausdrücken, Terminverabredungen und -verschiebungen

	<p>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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	<p>Klausur (90 Minuten); Modulnote ergibt sich aus: 60% Klausur + 40% mündliche Leistung</p>
<b>Medienformen</b>	<p>authentische Hörmaterialien verschiedener Sprecher, Tablet-PC, Flipchart, Arbeitsblätter, Skript, OHP-Folien</p>
<b>Literatur</b>	<p>B. Jean Naterop, Rod Revell: Telephoning in English, CUP, Cambridge, 1997.</p> <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>David Christie: Business Expert (Wirtschaft &amp; Verwaltung), Klett, neueste Ausgabe</p> <p>Zeitungen und Zeitschriften</p>

## 6      **ENG 2**

### **Englisch 2 (Teil 1)**

<b>Modulbezeichnung</b>	Englisch 2 (Teil 1)
<b>Kürzel</b>	ENG 2
<b>Untertitel</b>	Introduction into Refrigeration and Air Conditioning in English
<b>Studiensemester</b>	drittes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Liane Katozka-Maier, vereidigte Übersetzerin
<b>Dozent(in)</b>	Liane Katozka-Maier
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Seminar 12 Semesterwochen 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Teil 1: Gesamt 50 Stunden, davon Präsenz 36 Stunden; Vor-und Nachbereitung 14 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	nach Englisch 2 Teil 2
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Englisch 1 (ENG 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachliteratur lesen und verstehen</li> <li>• fachspezifische Texte erschließen, analysieren, auswerten und zusammenfassen</li> <li>• Produkte beschreiben und vergleichen</li> <li>• Moderationen ausgewählter Textsorten von der Zielsprache in die Ausgangssprache anfertigen</li> <li>• ausgewählte Textsorten von der Zielsprache in die Ausgangssprache übersetzen</li> <li>• ausgewählte Textsorten von der Ausgangssprache in die Zielsprache übersetzen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Abläufe erklären</li> <li>• das erworbene Fachvokabular in der beruflichen Praxis anwenden</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Kältetechnik / Klimatechnik – was ist das?</p> <p>Das Berufsbild des Ingenieurs in der Kälte- und Klimatechnik</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, CO<sub>2</sub> als Kältemittel, Das Kyoto Protokoll etc.</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur (90 Minuten); Modulnote ergibt sich aus: 60% Klausur + 40% mündliche Leistung
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Folien, Präsentation mit Beamer, Arbeitsblätter, DVD, Zeitungsartikel, Fachzeitschriften
<b>Literatur</b>	<p>Althouse, Turnquist, Bracciano: Modern Refrigeration and Air Conditioning, The Goodheart-Willcox Company, 1996</p> <p>A.R. Trott and T.C. Welch: Refrigeration &amp; 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 &amp; 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>
--	---



## Englisch 2 (Teil 2)

<b>Modulbezeichnung</b>	Englisch 2 (Teil 2)
<b>Kürzel</b>	ENG 2
<b>Untertitel</b>	Introduction into Professional Communication II – Commercial Correspondence / Meetings & Negotiations
<b>Studiensemester</b>	viertes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Liane Katozka-Maier, vereidigte Übersetzerin
<b>Dozent(in)</b>	Liane Katozka-Maier
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Seminar 12 Semesterwochen Gesamt 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Teil 2: Gesamt 50 Stunden, davon Präsenz 36 Stunden, Vor- und Nachbereitung 14 Stunden  Teil 1 und 2: Gesamt 100 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung 28 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	4
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Englisch 1 (ENG 1) und Englisch 2 Teil 1
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsbriefe schreiben</li> <li>• Bewerbungsbriefe und Lebensläufe verfassen</li> <li>• sich in Verhandlungen sprachlich korrekt und idiomatisch ausdrücken</li> <li>• Strategien zur Durchsetzung eigener Interessen anwenden</li> <li>• Geschäftskorrespondenz in der Fremdsprache in ihrer beruflichen Praxis erledigen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	Gestaltungsregeln für Geschäftsbriefe im

	<p>angelsächsischen Raum</p> <p>Unterschiede Groß-Britannien / USA</p> <p>Anfrage</p> <p>Angebot</p> <p>Auftrag</p> <p>Bestätigung</p> <p>Mängelrüge</p> <p>Rechnungen</p> <p>Bewerbung und Lebenslauf</p> <p>Bewerbungsgespräch</p> <p>Sitzungen durchführen und zu verschiedenen beruflichen Themen Stellung nehmen</p> <p>Verhandlungen führen</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	<p>Klausur (120 Minuten); Modulnote ergibt sich aus: 70% Klausur + 30% mündliche Leistung</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Tablet-PC, Folien, Arbeitsblätter, DVD, Texte aus Zeitungen und Zeitschriften</p>
<b>Literatur</b>	<p>Jan Badger / Pete Menzies: English for Business Life, Marshall Cavendish Education, 2005.</p> <p>David Christie: Business Expert (Wirtschaft &amp; 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>

## 7 ET Elektrotechnik

<b>Modulbezeichnung</b>	Elektrotechnik
<b>Kürzel</b>	ET
<b>Untertitel</b>	
<b>Studiensemester</b>	viertes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr. Ralf Catanescu
<b>Dozent(in)</b>	Dr. Ralf Catanescu
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung (Laborversuche) 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS und Übung 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung 53 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studenten 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 technischen Vorschriften der Elektro- und Steuerungstechnik wissen die Studenten anzuwenden.</p> <p>Durch die Analyse/Entwicklung geeigneter Schaltungen/Stromlaufpläne werden sie ihrer Verantwortung hinsichtlich der Energieeffizienz von Kälte- und Klimaanlage gerecht.</p>
<b>Inhalt</b>	Elektrische Größen und Grundgesetze elektrische und magnetische Feldgrößen

	<p>kapazitive, induktive Kopplungen Kraftwirkungen im Magnetfeld Wechselstrom- und Drehstromtechnik Erzeugen von Wechselstrom Grundgrößen komplexe Wechselstromwiderstände Drehstromnetze nach DIN VDE 0100-300 Transformatoren und Gleichrichter</p> <p>Elektrische Antriebe Synchron-/Asynchronprinzip Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten von AS- Motoren Anpassung von Motorverdichtern an die kältetechnischen Projektanforderungen Energie-/Leistungsoptimierung von Motorverdichtern durch elektronische Drehzahlsteuerung Wechselstrommotoren mit Hilfswicklung Frequenzumrichter</p> <p>Technische Vorschriften Elektroschutz nach DIN VDE 0100-410 EMV Gesetz, ausgewählte Inhalte</p> <p>Steuerungstechnik Grundlagen bei der Erarbeitung von Schaltungsunterlagen, Formblatt Betriebsmittelkennzeichnungen nach europäischer Normung CAD Anwendungen, Revisionszeichnungen, relevante Sicherheitsschaltungen der Kälte-/Klima-/Systemtechnik</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	<p>Vorlesungen mit Overheadprojektor und Tablet-PC, 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 realisieren sind.</p>
<b>Literatur</b>	Linse / Fischer: Elektrotechnik für Maschinenbauer

	Vömel / Zastrow: Aufgabensammlung Elektrotechnik, Band 1 und 2
--	---

## 8 GT

### Gebäudetechnik

<b>Modulbezeichnung</b>	Gebäudetechnik
<b>Kürzel</b>	GT
<b>Untertitel</b>	Heizung, Sanitär
<b>Studiensemester</b>	sechstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übungen 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung 53 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Ingenieurtechnische Module Semester 1 bis 4
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Inhalt</b>	Heizung: Wärmeübertragung, Heizlast, EnEv Auslegung von Heizflächen (Freie Heizflächen, Fußbodenheizung, Strahlplattenheizung) Rohrnetzrechnungen (Druckverluste), hydraulischer Abgleich Auslegung von Wärmeerzeugern Heizungssysteme in verschiedenen Gebäudearten

	<p>Anlagenkomponenten</p> <p>Sanitär:</p> <p>Trinkwassererwärmung</p> <p>Trinkwasserhygiene</p> <p>Vorbeugender Brandschutz</p> <p>Heizung und Sanitär:</p> <p>Armaturen</p> <p>Pumpen</p> <p>Optimaler Betriebspunkt von Kreiselpumpen</p> <p>Pumpenregelung</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur nach Vorlesungsende 120 Minuten
<b>Medienformen</b>	Skript, Tablet-PC
<b>Literatur</b>	<p>Rechnagel: 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>

## 9 HM 1 Höhere Mathematik 1

<b>Modulbezeichnung</b>	Höhere Mathematik 1
<b>Kürzel</b>	HM 1
<b>Untertitel</b>	Mathematik für Ingenieure 1
<b>Studiensemester</b>	erstes Semester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Dozent</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 8 SWS, davon 6 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 54 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich abgelegter Mathematiktest
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten besitzen grundlegende Kenntnisse in den mathematischen Arbeits- und Verfahrensweisen. Sie haben sichere Fertigkeiten im mathematischen Ansatz zur Analyse ingenieurtechnischer Aufgaben. Die Studenten sind in der Lage ihre grundlegenden Kenntnisse anzuwenden.
<b>Inhalt</b>	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
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Skript
<b>Literatur</b>	Bärwolff, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure



	Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen
--	--

## 10 HM 2 Höhere Mathematik 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Höhere Mathematik 2
<b>Kürzel</b>	HM 2
<b>Untertitel</b>	Mathematik für Ingenieure 2
<b>Studiensemester</b>	zweites Semester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Dozent</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 8 SWS, davon 6 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 54 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 (HM 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten besitzen weiterführende Kenntnisse in den mathematischen Arbeits- und Verfahrensweisen. Sie haben weiterführende Fertigkeiten im mathematischen Anwenden verschiedener Rechenverfahren zum Modellieren ingenieurtechnischer Aufgaben. Die Studenten sind in der Lage anwendungsbezogene Rechenmethoden auszuwählen und anzuwenden.
<b>Inhalt</b>	Anwendungen der Differenzialrechnung, Integrationsverfahren, Anwendungen der Integralrechnung, numerische Integrationsverfahren, uneigentliche Integrale, komplexe Zahlen, Matrizenrechnung, Differenzialrechnung für Funktionen mehrerer Variabler, Fehlerfortpflanzung
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Skript
<b>Literatur</b>	Bärwolff, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure

	Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen
--	---

## 11 HM 3 Höhere Mathematik 3

<b>Modulbezeichnung</b>	Höhere Mathematik 3
<b>Kürzel</b>	HM 3
<b>Untertitel</b>	Mathematik für Ingenieure 3
<b>Studiensemester</b>	drittes Semester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 8 SWS, davon 6 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 54 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Inhalt</b>	Differenzialgeometrie ebener Kurven, Unendliche Reihen, Taylor-Reihen, Fourier-Reihen, Mehrfache Integrale, Kurvenintegrale, Gewöhnliche Differenzialgleichungen
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Skript
<b>Literatur</b>	Bärwolff, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure

	Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen
--	--

## 12 INF

### Grundlagen der Informatik

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundlagen der Informatik
<b>Kürzel</b>	INF
<b>Untertitel</b>	
<b>Studiensemester</b>	viertes Semester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Dozent</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS und Übung 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 SWS, davon Präsenz 72 Stunden; Vor- und Nachbereitung 38 Stunden, Klausurvorbereitung 15 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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><b>Inhalt</b></p>	<p>Technische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arten und Aufbau von Computersystemen</li> <li>Von-Neumann-Architektur</li> <li>Speichertypen</li> <li>Bussysteme und weitere Komponenten</li> <li>Embedded Systeme</li> </ul> <p>Boolsche Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeiten mit Wahrheitstafeln</li> <li>Boolsche Funktionen</li> <li>KV-Diagramme, Optimierung von Funktionen</li> <li>Schaltnetze und logische Schaltungen</li> </ul> <p>Zahlendarstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorzeichen-Betrag-, Zweierkomplement- und Offset-Dual-Darstellung von Zahlen,</li> <li>Gleitkommadarstellung nach IEEE-Standard,</li> <li>Hexadizimal-Darstellung</li> <li>Rechnen im Dualsystem</li> </ul> <p>Daten, Information, Codierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffe</li> <li>Textcodierung (ASCII, Unicode, UCS)</li> <li>Binärcodes: BCD-Codes, Strichcodes, Matrixcodes</li> <li>Redundanz und Paritätsprüfungen</li> </ul> <p>Verschlüsselung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monoalphabetische Verschlüsselungen</li> <li>Asymmetrische Verschlüsselung (RSA)</li> </ul> <p>Grundlagen der Programmierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compiler, Interpreter, Programmiersprachen</li> <li>Entwicklungsumgebungen, Debugging</li> <li>Syntax der Programmiersprache VBA</li> <li>Variablen und Konstanten</li> <li>Prozeduren und Funktionen</li> <li>Kontrollstrukturen</li> </ul> <p>Praktische Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programmierübungen in VBA (Excel)</li> </ul>
<p><b>Studien- /Prüfungsleistungen</b></p>	<p>Übungsaufgaben werden in Papierform zu Beginn des Semesters ausgeteilt und sind für die Übungen vorzubereiten.</p> <p>Abschlussklausur 120 Minuten</p>
<p><b>Medienformen</b></p>	<p>Tablet, PC, Skript</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Tavangarian, Versick: Basiswissen Rechnerstrukturen &amp;</p>

	<p>Betriebssysteme</p> <p>Theis, Thomas: Einstieg in VBA mit Excel</p>
--	--



## 13 KÄ 1

### Kältetechnik 1

<b>Modulbezeichnung</b>	Kältetechnik 1
<b>Kürzel</b>	KÄ 1
<b>Untertitel</b>	Grundlagen der Kältetechnik
<b>Studiensemester</b>	zweites Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Rainer Jakobs
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Rainer Jakobs
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor-/Nachbereitung und Klausuraufwand 53 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik 1 (TH 1), Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe (C/WK/BuH)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden kennen Begriffe, Formelzeichen, sowie 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.
<b>Inhalt</b>	Einführung in die Kältetechnik, Geschichte, Kältebedarf und Anwendungen, Begriffe und Formelzeichen

	<p>Verfahren der Kälteerzeugung, Verschleißprozesse u. Kreisprozesse und deren Verwirklichung Dampfkältemaschinen</p> <p>Dampfkälteprozess im T,s und lg p,h Diagramm, Kältemittel</p> <p>Kompressionsdampfkältemaschine</p> <p>Carnot- und Theoretischer Vergleichsprozess</p> <p>Wirkliche Dampfkältemaschine, Mehrstufige Anlagen, Aufbau von Kompressionskälteanlagen, Ausgeführte Anlagen</p> <p>Kältebranche, Kälteanwendungen</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur 120 min
<b>Medienformen</b>	Beamer und Overheadprojektor, Tablet-PC
<b>Literatur</b>	<p>Plank, Rudolf: Handbuch der Kältetechnik Band I – XII, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg</p> <p>Bäckström / Emblik: Kältetechnik, Verlag Braun, Karlsruhe</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>

## 14 KÄ 2

### Kältetechnik 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Kältetechnik 2
<b>Kürzel</b>	KÄ 2
<b>Untertitel</b>	
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr.-Ing. Hans Rudolf Engelhorn
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. Hans Rudolf Engelhorn
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Beispielrechnungen anhand von Aufgabenblättern 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor-/Nachbereitung und Klausuraufwand 27 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Ingenieurtechnische Module Semester 1 bis 4
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten kennen alternative Kälteerzeugungsprozesse. Die für die Tieftemperaturtechnik wichtigen Prozesse können von den Studenten unterschieden werden. Die Studenten sind in der Lage Komponenten auszulegen. Berechnungsverfahren für die Ingenieurpraxis können sie anwenden.  Die Sonderprozesse bei der Kälteerzeugung zur Bereitstellung von Gasen im Hinblick auf eine umweltbewusste industrielle Anwendung können die Studenten nachvollziehen.
<b>Inhalt</b>	Absorptionskältemaschinen AKM (NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O; H <sub>2</sub> O/LiBr) AKM mit/ohne Rektifikation In p, 1/T-Diagramm h, ξ-Diagramm

	<p>kpl. Prozessberechnung</p> <p>Auslegung von Verdampfern und Kondensatoren</p> <p>Zweiphasenströmung</p> <p>Sieden</p> <p>Trockenexpansionsverdampfer</p> <p>Überflutete Verdampfer</p> <p>Berechnungsverfahren für den praktischen Gebrauch</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Vordrucke
<b>Literatur</b>	<p>Stephan / Mayinger et. al.: Thermodynamik Grundlagen und Anwendungen, Band 1 Einstoffsysteme</p> <p>VDI-Wärmeatlas</p> <p>Aufgabensammlung Kältetechnik</p>

## 15 KÄ 3

### Kältetechnik 3 + Kleinkälteanlagen

<b>Modulbezeichnung</b>	Kältetechnik 3
<b>Kürzel</b>	KÄ 3
<b>Untertitel</b>	Kälteanlagen für die verschiedenen Anwendungen
<b>Studiensemester</b>	sechstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Rainer Jakobs
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Rainer Jakobs Dr.-Ing. Heinz Jürgensen
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor-/Nachbereitung und Klausuraufwand 27 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik 1 und 2 (TH 1); Kältetechnik 1 und 2 (KÄ 1 und KÄ 2); Komponenten 1 und 2 (KOM 1 und KOM 2); Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe (C/WK/BuS)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.

<b>Inhalt</b>	<p>Geschichte der Kälteerzeugung, Übersicht und Systematik der Anlagen</p> <p>Wärmepumpen</p> <p>Kaltwassersätze</p> <p>Kleinkältemaschinen (siehe separate Beschreibung)</p> <p>Seriengeräte der Gewerbe- und Haushaltskälte</p> <p>Industriekälteanlagen mit NH<sub>3</sub> und CO<sub>2</sub></p> <p>Kälte- und Wärmepumpen mit CO<sub>2</sub></p> <p>Elektrische und Magnetische Kühlung</p>
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	Klausur 120 min
<b>Medienformen</b>	Beamer und Overheadprojektor, Tablet-PC, Bauteile kleiner Verdichter und Kältemaschinen
<b>Literatur</b>	<p>Plank, Rudolf: Handbuch der Kältetechnik Band I – XII, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg</p> <p>Bäckström / Emblík: Kältetechnik, Verlag Braun, Karlsruhe</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>Jürgensen, Heinz: Vorlesungsskript „die Kleinkältemaschine“</p>

## Kleinkälteanlagen

<b>Modulbezeichnung</b>	s.o.
<b>Kürzel</b>	
<b>Untertitel</b>	Bauteile, Auslegung und Systemverhalten
<b>Studiensemester</b>	sechstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Heinz Jürgensen
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Heinz Jürgensen
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	In „Kältetechnik 3“ integrierter Teil „Die Kleinkältemaschine“
<b>Lehrform/SWS</b>	Seminaristische Lehrveranstaltung 12 Semesterwochen Gesamt 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	s.o.
<b>Kreditpunkte</b>	
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Kältetechnik 1 (KÄ 1), Komponenten 1 (KOM 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Grundlegende Kenntnisse über Betriebsverhalten und Auslegung kleiner hermetischer Kältemaschinen.  Kenntnis der verwendeten Bauteile und der Gründe für die Auswahl verschiedener Bauarten.  Kenntnis und Bewertung des Verhaltens von Systemen mit Kapillarohrdrosselung.
<b>Inhalt</b>	Aufbauend auf den Kenntnissen der Kältetechnik und der Bauteile einer Kältemaschine werden die Unterschiede kleiner hermetischer Kältemaschinen erarbeitet.  Die Beschreibung der Bauteile und insbesondere der einphasigen hermetischen Motorverdichter, mechanisch und elektrisch, und des Kapillarrohres als Drosselorgan sind Grundlage für das Betrachten des Systemverhaltens der Kältemaschine im Regelbetrieb und bei Änderungen der Last.  Auswahl- und Auslegungsrichtlinien werden vorgestellt.

	<p>Messungen an einem einfachen Kältemittelkreislauf mit Expansionsventil und Kapillaren werden durchgeführt, bewertet und verglichen.</p> <p>Eine Auswahl an Anwendungen, insbesondere aus dem Bereich seriengefertigter Geräte, von tragbaren Kühlboxen bis zu Gewerbekältegeräten, wird beschrieben.</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur 60 min
<b>Medienformen</b>	IT/Beamer, Tablet-PC, Bauteile kleiner Verdichter und Kältemaschinen
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript "Die Kleinkältemaschine"



## 16 KLT 1

### Klimaanlagentechnik 1

<b>Modulbezeichnung</b>	Klimaanlagentechnik 1
<b>Kürzel</b>	KLT1
<b>Untertitel</b>	Aufbau von Lüftungsgeräten bis zum Vollklimagerät, dezentrale Geräte  theoretische Zusammenhänge
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung  12 Semesterwochen  Gesamt 4 SWS, davon Vorlesung 3 SWS und Übung 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor- und Nachbereitung 27 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module:  Höhere Mathematik 1 (HM 1), Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Grundlagen Strömung- und Klimatechnik (SKL), Elektrotechnik (ET)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten haben einen fundierten Überblick über die zur Verfügung stehenden Klimasysteme. Sie kennen die im Abschnitt Inhalt 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.  Mit der Auswahl der Bauteile und der Beachtung der Hygieneanforderungen sind die Studenten in der Lage die Klimaanlage zu konzipieren.
<b>Inhalt</b>	Dimensionierung klimatechnischer Geräte

	<p>Massenerhaltungsgesetz und 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Anwendung bei Zentralklimageräten</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:</p> <p>Erhitzer</p> <p>Kühler</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Abschlussklausur 120 Minuten
<b>Medienformen</b>	Skript, Tablet-PC
<b>Literatur</b>	<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>

## 17 KLT 2

### Klimaanlagentechnik 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Klimaanlagentechnik 2
<b>Kürzel</b>	KLT 2
<b>Untertitel</b>	Wärmerückgewinnung in Zentralgeräten, dezentrale Lüftungsgeräte, Aufbau und Funktionsweise von Kälteerzeugern im Zusammenwirken mit Peripheriegeräten im klimatechnischen Bereich
<b>Studiensemester</b>	sechstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS, davon Vorlesung 3 SWS und 1 SWS Übung
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor- und Nachbereitung 27 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Klimaanlagentechnik 1 (KLT 1), Höhere Mathematik 1 (HM 1), Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (KL 1), Elektrotechnik (ET)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten kennen die im Abschnitt Inhalt genannten Bauteile von Klima- und Lüftungsanlagen und sind in der Lage diese Bauteile zu berechnen und gemäß Herstellerunterlagen auszuwählen.  Die Studenten haben einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Kaltwassersysteme.  Sie können Kälte-trägersysteme und Kältespeichersysteme in die Klimaanlage hydraulisch einbinden. Sie wissen um die Bedeutung der Kühlung für die Energieeffizienz der Klimaanlage.

<b>Inhalt</b>	<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>Wärmeübertrager von Kaltwassersätzen</p> <p>freie Kühlung</p> <p>Energiespeicher</p> <p>Hydraulische Einbindung</p>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Abschlussklausur 120 Minuten
<b>Medienformen</b>	Skript, Tablet-PC.
<b>Literatur</b>	<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>

## 18 KOM 1

### Komponenten 1

<b>Modulbezeichnung</b>	Komponenten 1
<b>Kürzel</b>	KOM 1
<b>Untertitel</b>	Funktion, Auslegung und Auswahl von Kältemittelverdichtern, Verdampfern und Verflüssigern
<b>Studiensemester</b>	drittes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Ulrich Adolph
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Ulrich Adolph
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS und Übung 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 120 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung 48 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	4
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik 1 und 2 (TM 1 und TM 2), Kältetechnik 1 (KÄ 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten 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.
<b>Inhalt</b>	<u>Verdichter:</u> Verdichterbauarten und jeweilige Anwendungsbereiche, Schwerpunkt Verdrängungsverdichter Thermodynamik des Verdichtungsprozesses

	<p>Leistungsberechnung und -prüfung, Normen          Triebwerksdynamik,          Arbeitsventile, Lager, Wellen, Pleuel, Kolben,          Ölfördereinrichtungen, Gleitringdichtungen          Verdichterantriebe und Leistungsregelungen          Öl-Kältemittel-Problematik          Verdichter für Spezialanwendungen (CO<sub>2</sub>-, Wasserdampf-          und Luftverdichter, Wärmepumpenverdichter,          Zweistufigkeit und Kaskadenanwendungen,          Economiserbetrieb, nichtstationäre Anwendungen,          Turboverdichter)          Verdichterauswahl für Projektierungsaufgaben  <u>Wärmeübertrager:</u>          Bauarten und jeweilige Anwendungsbereiche          Thermodynamische Auslegung, Normen          Auslegung von Verdampfern für feuchte Luft          Konstruktion von Verdampfern und Verflüssigern          Werkstoffe und Korrosionsschutz          Ventilatoren und Pumpen für Wärmeübertrager          Festigkeits- und Sicherheitsfragen          Wärmeübertragerauswahl für Projektierungsaufgaben</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Abschlussprüfung,          zugelassen sind alle Hilfsmittel außer Klausuren früherer          Jahrgänge und Computer mit Internetverbindung.</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Tablet-PC und Skript, Overheadprojektor, Laptop mit          Beamer</p>
<b>Literatur</b>	<p>Lehrbuch der Kältetechnik, 4. Aufl. , Heidelberg 1997,          speziell Kap. 7 und 8          Küttner: Kolbenverdichter, 1. Aufl., Berlin 1991          Küttner: Kolbenmaschinen, 7. Aufl., Wiesbaden 2009,          speziell Kap.1 und 3          Böckh: Wärmeübertragung, 2. Aufl., Berlin 2006          Firmenunterlagen: z.B. Handbücher, Prospekte und          Software          Aktuelle Veröffentlichungen in den Fachzeitschriften KI          „Kälte-Luft-Klimotechnik“ und KK „Die Kälte und          Klimotechnik“</p>

	Tagungsberichte der Jahrestagungen des DKV
--	--

## 19 KOM 2

### Komponenten 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Komponenten 2
<b>Kürzel</b>	KOM 2
<b>Untertitel</b>	Funktion und Dimensionierung von Reglern und deren Anwendung in der Kältetechnik
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Ingo Kluge
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Ingo Kluge
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS, davon Vorlesung 3 SWS und Übung 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt: 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden; Vor- und Nachbereitung 27 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Inhalt</b>	Herleitung der Formeln zur Ventildimensionierung über Ventilkonstante ( $K_V$ -Wert, $C_V$ -Wert) für inkompressible und kompressible Medienströmungen; Gleichung von Saint-



	<p>Venant und Wantzel in der Anwendung auf den unkritischen, 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).</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	<p>Abschlussklausur</p> <p>Zugelassen sind alle Hilfsmittel mit Ausnahme von alten Klausuren bzw. Prüfungen und Computer mit Internetverbindung</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Tablet-PC, Skript</p>
<b>Literatur</b>	<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>

## 20 LT 1

### Lüftungstechnik 1

<b>Modulbezeichnung</b>	Lüftungstechnik 1
<b>Kürzel</b>	LT 1
<b>Untertitel</b>	Thermische Behaglichkeit, Raumluftqualität, Natürliche Lüftung, Luftführungsarten im Raum bei RLT-Anlagen, Raumluftströmung Teil 1
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung und Übung 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS, davon Vorlesung 3 SWS, Übung 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden; Vor- und Nachbereitung 27 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten 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.
<b>Inhalt</b>	Thermische Behaglichkeit Raumluftqualität Berechnung des minimalen Außenluftvolumenstromes Berechnung des für die Lastabfuhr erforderlichen Zuluftvolumenstromes Berechnung der Zustandsänderung feuchter Luft Natürliche Lüftung: - freie Lüftung

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fugenlüftung</li> <li>- Fensterlüftung</li> <li>- Schachtlüftung</li> <li>- Dachaufsatzlüftung</li> </ul> RLT-Anlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raumluftströmung Teil 1</li> </ul>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Abschlussklausur 120 Minuten
<b>Medienformen</b>	Skript, Tablet-PC
<b>Literatur</b>	Vorlesungsskript  Baumgarth / Hörner /Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1+2, C.F. Müller Verlag, Heidelberg

## 21 LT 2

### Lüftungstechnik 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Lüftungstechnik 2
<b>Kürzel</b>	LT 2
<b>Untertitel</b>	Sonderanwendungen Klima-/Lüftungstechnik in kritischen Bereichen, Gebäudeautomation Teil 2
<b>Studiensemester</b>	sechstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS, davon Vorlesung 3 SWS und Übung 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden; Vor- und Nachbereitung 27 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Lüftungstechnik 1 (LT 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Den Studenten sind Sonderklima- und Sonderlüftungsanlagen für spezielle Anwendungen in der Industrie bekannt. Sie sind in der Lage Sonderlösungen aufgabenabhängig auszuwählen und auszulegen. Sie können die besondere Bedeutung der Sonderanlagen für die Kundenprozesse beurteilen.  Die Systeme der Lüftungstechnik können sie anwendungsbezogen einsetzen.
<b>Inhalt</b>	Raumluftströmung Teil 2  Bestimmung des stofflichen und thermischen Belastungsgrads der Raumluft in Fertigungsstätten  Rechenzentrums Klimatisierung  Quelllüftung  Reine Arbeitsplätze in Abhängigkeit von Filterung und Raumluftströmung

	<p>Schadstoffabfuhr durch Laborlüftung und Einsatz von Digestorien</p> <p>Minimierung der Infektionsgefahr im Krankenhaus durch den Einsatz geeigneter Lüftungssysteme insbesondere im OP-Raum und der Intensivstation</p> <p>Berechnung von Raumkühlflächen</p> <p>Klimatisierung von Hörsälen und Versammlungsräumen</p> <p>Gebäudeautomation Teil 2</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	<p>Bearbeitung von Übungsaufgaben</p> <p>Abschlussklausur 120 Minuten</p>
<b>Medienformen</b>	Skript, Tablet-PC
<b>Literatur</b>	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Baumgarth / Hörner /Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1+2, C.F. Müller Verlag, Heidelberg</p>

## 22 P1

### Praxismodul 1

<b>Modulbezeichnung</b>	Praxismodul 1
<b>Kürzel</b>	P1
<b>Untertitel</b>	Praxisarbeit in der ersten Praxisphase
<b>Studiensemester</b>	erstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	
<b>Dozent(in)</b>	Entfällt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Schriftlich vereinbarte Praxisarbeit vor Beginn der Praxisphase
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studenten 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>
<b>Inhalt</b>	<p>Kennen lernen aller für die Leistungserstellung relevanten Unternehmensabteilungen.</p> <p>Kennen lernen der Organisation und der sie tragenden Prozesse.</p> <p>Kennen lernen, verstehen und ausbildungsgerechte Nutzung der eingesetzten Arbeitsmittel.</p>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Unbenotete Studienleistung durch Praxisbericht gemäß Richtlinie Praxisphasen und Praxismodule
<b>Medienformen</b>	Entfällt
<b>Literatur</b>	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

## 23 P2

### Praxismodul 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Praxismodul 2
<b>Kürzel</b>	P2
<b>Untertitel</b>	Praxisarbeit in der zweiten Praxisphase
<b>Studiensemester</b>	zweites Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	
<b>Dozent(in)</b>	Entfällt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
<b>Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Schriftlich vereinbarte Praxisarbeit vor Beginn der Praxisphase
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Unter Beachtung der in der absolvierten Theoriephase vermittelten Inhalte haben die Studenten 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>
<b>Inhalt</b>	<p>Praxisbezogene Anwendung von Kenntnissen der Thermodynamik und der Kältetechnik.</p> <p>Führungsstil, Methodeneinsatz und Kommunikationsformen im Unternehmen.</p>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Unbenotete Studienleistung durch Praxisbericht gemäß Richtlinie Praxisphasen und Praxismodule
<b>Medienformen</b>	Entfällt



**ESaK**  
EUROPÄISCHE  
STUDIENAKADEMIE  
KÄLTE-KLIMA-LÜFTUNG

<b>Literatur</b>	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen
------------------	----------------------------------



## 24 P3 Praxismodul 3

<b>Modulbezeichnung</b>	Praxismodul 3
<b>Kürzel</b>	P3
<b>Untertitel</b>	Praxisarbeit in der dritten Praxisphase
<b>Studiensemester</b>	drittes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	
<b>Dozent(in)</b>	Entfällt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
<b>Arbeitsaufwand</b>	175 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	7
<b>Voraussetzungen</b>	Schriftlich vereinbarte Praxisarbeit vor Beginn der Praxisphase
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten sind in der Lage, bisher in den Theoriephasen erworbene Kenntnisse in den Fachbereichen praxisbezogen anzuwenden. Sie können mit ihrem Wissen und den erworbenen Kompetenzen fachgerechte Lösungen entwickeln. Sie kennen die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge und berücksichtigen diese bei ihrer Arbeit.
<b>Inhalt</b>	Einsatz, Aufbau und Funktion von Kälte- und Klimaanlage sowie deren Komponenten Elektrische Mess- und Regeleinrichtungen sowie deren Produkt- und Einsatzkenntnisse Anwendung betriebswirtschaftlicher Instrumente im Unternehmen
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Unbenotete Studienleistung durch Praxisbericht gemäß Richtlinie Praxisphasen und Praxismodule
<b>Medienformen</b>	Entfällt
<b>Literatur</b>	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

## 25 SA

### Praxismodul 4: Studienarbeit

<b>Modulbezeichnung</b>	Praxismodul 4
<b>Kürzel</b>	SA
<b>Untertitel</b>	Praxisarbeit in der vierten Praxisphase
<b>Studiensemester</b>	viertes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	
<b>Dozent(in)</b>	Entfällt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
<b>Arbeitsaufwand</b>	200 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	8
<b>Voraussetzungen</b>	Zulassung zur Ausgabe der Studienarbeit
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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>
<b>Inhalt</b>	Wissenschaftliche Bearbeitung einer praxisbezogenen Problemstellung unter Anleitung, dabei Anwendung praktischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden. Die geleistete Arbeit wird in angemessener Form schriftlich als Studienarbeit präsentiert. Dabei ist bei der Dokumentation auf wissenschaftlichen Standard zu achten.
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Benotete Prüfungsleistung durch Studienarbeit

<b>Medienformen</b>	Entfällt
<b>Literatur</b>	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

## 26 P5 Praxismodul 5

<b>Modulbezeichnung</b>	Praxismodul 5
<b>Kürzel</b>	P5
<b>Untertitel</b>	Praxisarbeit in der fünften Praxisphase
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	
<b>Dozent(in)</b>	Entfällt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
<b>Arbeitsaufwand</b>	175 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	7
<b>Voraussetzungen</b>	Schriftlich vereinbarte Praxisarbeit vor Beginn der Praxisphase
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studenten 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 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>
<b>Inhalt</b>	<p>Einführung in das ingenieurmäßige Arbeiten bei der Projektierung von Kälte- und Klimaanlage im Versuch, in der Produktion oder in der Anlagentechnik</p> <p>Praxis in Betrieb und Wartung von Kälte- und Klimaanlage</p> <p>Führungspraxis, betriebswirtschaftliche Vertiefungen, Produktentwicklung, Projektierung und Angebotserstellung als Komponenten der betrieblichen Leistungserstellung</p>
<b>Studien-</b>	Unbenotete Studienleistung durch Praxisbericht gemäß

<b>/Prüfungsleistungen</b>	Richtlinie Praxisphasen und Praxismodule
<b>Medienformen</b>	Entfällt
<b>Literatur</b>	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

## 27 BA

### Praxismodul 6: Bachelorarbeit

<b>Modulbezeichnung</b>	Praxismodul 6
<b>Kürzel</b>	BA
<b>Untertitel</b>	Praxisarbeit in der sechsten Praxisphase
<b>Studiensemester</b>	sechstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	
<b>Dozent(in)</b>	Entfällt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Praxisarbeit während der betrieblichen Praxisphase
<b>Arbeitsaufwand</b>	300 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Zulassung zur Ausgabe der Bachelorarbeit
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<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>
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Benotete Prüfungsleistung durch Bachelorarbeit

<b>Medienformen</b>	Entfällt
<b>Literatur</b>	ggf. in Vereinbarung aufzunehmen

## 28 PRKÄ 1

### Projektierung 1 Kälte

<b>Modulbezeichnung</b>	Projektierung Kälte 1
<b>Kürzel</b>	PRKÄ 1
<b>Untertitel</b>	Planung von gewerblichen Kälteanlagen, Grundwerte bei der Auswahl von Elementen der Leistungsregelung in kältetechnischen Kreisläufen, Erarbeitung von Lastbilanzen
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto Dr.-Ing. Gernot Weber
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Lehrveranstaltungen, ein Projekt aus der Praxis 12 Semesterwochen Gesamt 8 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 29 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Praktische Erfahrung in der Kältetechnik Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik 1 und 2 (TM 1 und TM 2), Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Komponenten 1 (KOM 1), Regelungstechnik (RT), Kältetechnik 1 und 2 (KÄ 1 und KÄ 2)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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 Studenten können die Anlagenbelastung bilanzieren



	<p>sowie die Gestaltung der Anlagenkonfiguration auf die jeweilige Prozessaufgabe hin durchführen.</p> <p>Sie können das Zusammenwirken der Hauptkomponenten aufgabenbezogen gestalten.</p> <p>Sie sind weiterhin in der Lage die Grundzüge der allgemeinen und ingenieurmäßigen Planung als Richtlinie bei jedweder Art der Anlagenprojektierung anzuwenden.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Kühllastberechnungen als Lastbilanzen werden erarbeitet. Bilanzierungen von technologischen Prozessen, in denen vorwiegend Kühlverfahren Anwendung finden, werden demonstriert. Dabei wird eine weitestgehend exemplarische Wissensvermittlung bevorzugt.</p> <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, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>) werden dargelegt. Dabei werden die Unterschiede zu bekannten Verfahren erläutert und angemessene Lösungsansätze abgeleitet..</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	<p>Klausur.</p> <p>Zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner und Notebooks/Rechner ohne Nutzung des Internets</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Tablet-PC + Beamer, Skript, Herstellerunterlagen und</p>

	Schnittmodelle, Softwarenutzung in PC-Tools
<b>Literatur</b>	<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>

## 29 PRKÄ 2

### Projektierung 2 Kälte

<b>Modulbezeichnung</b>	Projektierung Kälte 2
<b>Kürzel</b>	PRKÄ 2
<b>Untertitel</b>	Industrielle Kälteanlagen, Schwerpunkt NH <sub>3</sub> -Pumpenanlagen, Indirekte Kühlsysteme, Gestaltung von Mess- Steuerungs- Regelungssystemen, Einbindung in zentrale- und Gebäudeleitsysteme
<b>Studiensemester</b>	sechstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Volkart Otto Dr.- Ing. Jens Lampert
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Kältesystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Lehrveranstaltungen, ein Projekt aus der Praxis 12 Semesterwochen Gesamt 8 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 29 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik 1 und 2 (TM 1 und TM 2), Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Komponenten 1 (KOM 1), Regelungstechnik (RT), Projektierung Kälte 1 (PRKÄ1).
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden kennen den Aufbau von ein- und zweistufigen NH <sub>3</sub> -Pumpenanlagen und deren Einsatzmöglichkeiten für diverse, überwiegend industrielle Anwendungen sowie die Auslegung der für NH <sub>3</sub> -Pumpenkreisläufe typischen Bauteile, wie u. a. Abscheider mit Pumpen, Niveaugler und Systeme zur Heißgas-Abtauung einschließlich der Maßnahmen zur Ölrückführung.  Die Dimensionierung des Rohrleitungssystems

	<p>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>
<p><b>Inhalt</b></p>	<p>Wissenswertes und Grundsätzliches zu NH<sub>3</sub>-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.</p> <p>Baugruppe Abscheider und NH<sub>3</sub>-Pumpen:</p> <p>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.</p> <p>Baugruppe Verdampfer:</p> <p>Verdampfer-Bauarten, Auslegung und Einspeisung, Kältemittelverteilung, Heißgas-Abtauschaltungen, erforderliche Armaturen, deren Auslegung und Regelung.</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>Zweistufige Betriebsweise mit Mitteldruckflasche oder Zwischenkühler, Offener und geschlossener Economizer, Vermeidung von Schäden durch dynamische Drücke infolge beschleunigter Kältemittelflüssigkeit, Ölhaushalt und Ölrückführung,</p>

	<p>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 und NPSH, Regelung und Sicherheitseinrichtungen. Dimensionierung von Kreislauf- und Eisspeichern Baugruppe Regelventile: 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</p>
--	---

	<p>linearen Betriebs- und Regelungsverhalten.</p> <p>Rohrsystem: Auslegung nach Kältemittelgeschwindigkeit und unter Berücksichtigung der zulässigen Druckabfälle nach verschiedenen Methoden, Anordnung und Auslegung der Armaturen.</p> <p>Weitere Themen: optimale Gestaltung des Rückkühlsystems, Grundsatzdiskussion über das zu planende Kühlturmverfahren 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: Vermittlung der Erfordernisse eines strukturierten Planungsablaufs, der korrekten Kostenermittlung und der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure.</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	<p>Klausur</p> <p>Zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner und Notebooks/Rechner ohne Nutzung des Internets</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Tablet-PC + Beamer, Skript, Herstellerunterlagen und Schnittmodelle</p>
<b>Literatur</b>	<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</p>

	<p>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>
--	--

## 30 PRKL 1

### Projektierung 1 Klima

<b>Modulbezeichnung</b>	Projektierung 1 Klima
<b>Kürzel</b>	PRKL1
<b>Untertitel</b>	Planung und Gestaltung von Klimaanlage- und Systemen in öffentlichen und nicht öffentlichen Gebäuden sowie Anlagen zur Klimatisierung von technologischen Prozessen, allgemeine Grundsätze der ingenieurmäßigen Planung, Gestaltungsgrundsätze, Grundwerte bei der Auswahl von Elementen der Leistungsregelung, Erarbeitung von Lastbilanzen, Gebäudeautomation Teil 1
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert Dr.-Ing. Christophe Vallee
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung, Projekt aus der Praxis 12 Semesterwochen Gesamt 8 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 29 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik 1 und 2 (TM 1 und TM 2), Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Komponenten 1 (KOM 1), Regelungstechnik (RT)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.  Die Studierenden kennen geeignete Werkzeuge zur rechnergestützten Simulation des thermisch dynamischen



	<p>Raumverhaltens und besitzen praktische Erfahrungen beim Anwenden der Werkzeuge.</p> <p>Die Studenten 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>
<p><b>Inhalt</b></p>	<p>Honorarordnung für Architekten und Ingenieure HOAI.</p> <p>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> <p>Bilanzierungen von technologischen Prozessen, in denen Klima- und Lüftungsanlagen Anwendung finden, werden demonstriert. Dabei wird eine weitestgehend exemplarische Wissensvermittlung bevorzugt.</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 mechanischen und elektronisch gestützten 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.</p> <p>Volumenstromregler: Ausführungen und Dimensionierung</p>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	<p>Klausur 180 Minuten</p> <p>Zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Skript, Tablet-PC + Beamer, Herstellerunterlagen, Labormodelle, Softwarenutzung</p>
<b>Literatur</b>	<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>Rechnagel: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, 77. Auflage, DIV Deutscher Industrieverlag GmbH, München (2015), ISBN 978-3-8356-7136-2</p>

## 31 PRKL 2

### Projektierung 2 Klima

<b>Modulbezeichnung</b>	Projektierung 2 Klima
<b>Kürzel</b>	PRKL2
<b>Untertitel</b>	Planung und Gestaltung von Energieversorgungssystemen für Klimaanlagen- und Systemen in öffentlichen und nicht öffentlichen Gebäuden sowie Anlagen zur Klimatisierung von technologischen Prozessen, allgemeine Grundsätze der ingenieurmäßigen Planung, Gestaltungsgrundsätze, Grundwerte bei der Auswahl von Elementen der Leistungsregelung
<b>Studiensemester</b>	sechstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert
<b>Dozent(in)</b>	Dr.-Ing. Jens Lampert Dr.-Ing. Christophe Vallee
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul im Studiengang Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung, Projekt aus der Praxis 12 Semesterwochen Gesamt 8 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 96 Stunden, Vor- und Nachbereitung 29 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik 1 und 2 (TM 1 und TM 2), Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Komponenten 1 (KOM 1), Regelungstechnik (RT), Projektierung Klima 1 (PRKL 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden kennen den Aufbau und die Gestaltung von indirekten Kühl- und Rückkühlssystemen sowie die korrekten Planungshilfsmittel zur Festlegung der Systeme zur Versorgung der Anlagensysteme mit Hochdruck-Dampf.  Der Studierende ist in der Lage die Systeme der

	<p>Regelungs- und Steuerungstechnik und der Energieversorgungssysteme zu planen.</p> <p>Der Studierende kennt weiterhin die ingenieurtechnisch fundierte Auslegung der für Kaltwasser- und Solesysteme und HD- Dampf 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 Kühlmedium und Dampf 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>
<p><b>Inhalt</b></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 (Kaltwassersatz mit Sekundärnetz)</p> <p>Teil 3:</p> <p>Grundlagen der technischen Akustik: Schallwellen, Schallfrequenzen, Schallgrößen, Schallpegelgrößen und Lautstärke, Schallausbreitung im Freien und in Räumen.</p> <p>Akustische Auslegung von Luftkanalnetzen nach VDI-Richtlinie 2081 mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms. Ziel der Berechnungen ist die Prüfung, ob Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind und ggf. die Auslegung von Schalldämpfern.</p> <p>Luftbefeuchter in raumluftechnischen Anlagen: Bedeutung der Luftfeuchtigkeit, allgemeine Auslegungsgrundlagen, detaillierte Vorstellung der einzelnen Luftbefeuchtungsverfahren (Verdunstungs-befeuchter, Dampfbefeuchter, Besonderheiten von Druckdampf-Befeuchter), Einbau im Luftkanal</p> <p>Alle Themen werden behandelt unter den Gesichtspunkten:</p> <p>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><b>Studien- /Prüfungsleistungen</b></p>	<p>Klausur 180 Minuten</p> <p>Zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner</p>
<p><b>Medienformen</b></p>	<p>Skript, Tablet-PC + Beamer, Herstellerunterlagen und Labormodelle, Softwarenutzung</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<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: Geräuscherzeugung und Lärminderung in Raumluftechnischen Anlagen. Verein Deutscher Ingenieure, 2001</p>
--	---

## 32 RET

### Regeln der Technik

<b>Modulbezeichnung</b>	Regeln der Technik
<b>Kürzel</b>	RET
<b>Untertitel</b>	Normen
<b>Studiensemester</b>	Fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Lerch
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Lerch
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Beispielrechnungen anhand von Aufgabenblättern 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor- und Nachbereitung und Klausuraufwand 27 Stunden.
<b>Leistungspunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Ingenieurtechnische Module Semester 1 bis 4
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Inhalt</b>	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
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC; Vordrucke
<b>Literatur</b>	Unterlagen ganz/auszugsweise werden den Studenten als Sammelband ausgehändigt



### 33 RT

## Regelungstechnik

<b>Modulbezeichnung</b>	Regelungstechnik
<b>Kürzel</b>	RT
<b>Untertitel</b>	Regelungstechnik
<b>Studiensemester</b>	drittes Semester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Dozent</b>	Dr.-Ing. Ralf Catanescu
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung und Praktikumsversuche 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon Vorlesung 3 SWS, Übung 1 SWS und Praktikum 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 SWS, davon Präsenz 72 Stunden; Vor- und Nachbereitung 38 Stunden, Klausurvorbereitung 15 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2), Technische Mechanik 1 und 2 (TM 1 und TM 2)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<u>Für den Theorieteil (4 SWS):</u> Die Studenten sind in der Lage ein technisches System zu analysieren. Sie können für ein System die Differenzialgleichung aufstellen und diese nach analytischen Gesichtspunkten lösen. Die Studenten erkennen, um welchen Typ es sich beim System (der Regelstrecke) handelt (P, PT1, PT2, I, IT1,...). Die wichtigsten Testfunktionen wie Einheitssprung oder Dirac-Impuls sind den Studenten geläufig, ebenso die Systemantworten Übergangsfunktion und Gewichtsfunktion. Die Studenten analysieren das System selbstständig mit Hilfe geeigneter Testfunktionen.

	<p>Durch Kenntnis der Laplace-Transformation können die Studenten Differenzialgleichungen technischer Systeme lösen und Übertragungsfunktionen für diese Systeme aufstellen.</p> <p>Anhand der Ortskurve des Frequenzgangs und entsprechenden Stabilitätskriterien ist es für die Studenten möglich, Stabilitätsaussagen für ein System/eine Regelstrecke zu treffen.</p> <p>Nach Analyse des Systems sind die Studenten in der Lage, einen geeigneten Regler (PI, PID,...) zur Regelung der Regelstrecke auszuwählen und auszulegen. Die Methodik der Wurzelortskurve (WOK) zur Analyse des geschlossenen Regelkreises ist den Studenten bekannt.</p> <p><u>Für den Praxisteil (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, das integrale und differenzielle Verhalten mit und ohne Verzögerung sowie das sog. Totzeitverhalten.</p> <p>Sie wissen um die Bedeutung von Regelstrecken, deren Kenngrößen, Übertragungsverhalten, die Kennlinien und deren anzustrebende Linearisierung, die Besonderheiten der häufig vorkommenden P- Strecken, den Schwierigkeitsgrad und die Regelbarkeit von Regelstrecken.</p> <p>Die Studenten sind in der Lage, durch die Kenntnis der Bauteile eines Regelkreises, die Einstellregeln zur Stabilisierung eines Regelkreises anzuwenden.</p>
<p><b>Inhalt</b></p>	<p><u>Theorieteil (4 SWS):</u></p> <p>1. Grundlagen des Zeitverhaltens dynamischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriff der Steuerung, Abgrenzung zur Regelung, Begriff des Regelkreises</li> <li>Aufstellen einer Differenzialgleichung für ein gegebenes System</li> <li>Testsignale Einheitssprung und Dirac-Impuls, Systemantworten Übergangsfunktion und Gewichtsfunktion</li> <li>Analyse linearer Regelkreisglieder im Zeitbereich</li> <li>Kenngrößenermittlung</li> </ul> <p>2. Laplace-Transformation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften und wichtige Sätze der Laplace-</li> </ul>

	<p>Transformation</p> <p>3. Analyse linearer Regelkreisglieder im Bildbereich</p> <p>Komplexe Zahlendarstellung in der Regelungstechnik</p> <p>Übertragungsfunktion, Ermittlung der Übertragungsfunktion aus der Gewichtsfunktion und aus der Differenzialgleichung des Systems</p> <p>Stabilität eines Regelkreisgliedes, Beiwertebedingungen</p> <p>Voraussetzungen für asymptotische Stabilität</p> <p>Frequenzgang, Ortskurve des Frequenzgangs, Bodediagramm</p> <p>4. Regelkreise</p> <p>Darstellung verschiedener Regelstrecken</p> <p>Regler als Regeleinrichtung, offener und geschlossener Regelkreis</p> <p>charakteristische Gleichung des geschlossenen Regelkreises</p> <p>Stabilität von Regelkreisen, Methode der Wurzelortskurve (WOK) zur stabilen Auslegung eines Reglers und Hurwitzkriterium zur Stabilitätsanalyse</p> <p><u>Praxisteil (2 SWS):</u></p> <p>Vorlesungsteil zur Vorbereitung der 3 Praktikumsversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenngrößenermittlung von Regelstrecken (<math>PT_1</math>, <math>PT_2</math>, Approximation <math>PT_3</math>-Glied, <math>PT_1 T_T</math>-Glied)</li> <li>- Methode der Summenzeitkonstante</li> <li>- Besonderheiten der Reglerarten PID, PI, PD und P</li> <li>- Reglerkenngrößen <math>K</math>, <math>T_V</math>, <math>T_N</math></li> <li>- Geeignete Regler-Strecken-Kombinationen</li> </ul> <p>3 Praxisexperimente im Labor:</p> <p>Füllstandsregelung, Druckregelung, Temperaturregelung</p>
<p><b>Studien- /Prüfungsleistungen</b></p>	<p>Theorieteil: Klausur 120 Minuten</p> <p>Praxisteil: Versuchsprotokoll und Kurzvortrag</p>
<p><b>Medienformen</b></p>	<p>Tablet-PC, Gerätetechniken für Demonstrationen, PC-Technik der Studierenden</p>

<b>Literatur</b>	Lunze: Regelungstechnik 1 Dorf / Bishop: Moderne Regelungssysteme Föllinger: Regelungstechnik Merz / Jaschek / Voos: Grundkurs der Regelungstechnik Lutz / Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik
------------------	--

## 34 SKL

### Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik

<b>Modulbezeichnung</b>	Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik
<b>Kürzel</b>	SKL
<b>Untertitel</b>	Technische Strömungen und Raumklima
<b>Studiensemester</b>	viertes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dr. J. Lampert
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. A. Krimmel, Dr. J. Lampert
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS und Übung 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung 53 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Thermodynamik 1 und 2 (TH 1 und TH 2), Technische Mechanik 1 und 2 (TM 1 und TM 2)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten kennen die Grundlagen der Hydrostatik und Fluidodynamik, sowie deren Nutzung zur Lösung technischer Strömungsprobleme.  Die Studenten haben die Fertigkeit zur Durchführung von Strömungsmessungen.  Die Studenten kennen die klimatechnischen Grundlagen und wissen um die Bedeutung der Raumluftzustände für das Behaglichkeitsempfinden des Menschen sowie die Produktqualität.  Die Studenten besitzen den Überblick über klima- und lüftungstechnische Systeme und haben das Bewusstsein, dass die Klima- und Lüftungstechnik für die Gesundheit eine entscheidende Rolle spielt.
<b>Inhalt</b>	Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen Gesetze der Hydrostatik

	<p>Erhaltungssätze für stationäre Strömungen</p> <p>Reibungsgesetze für Fluide</p> <p>Ähnlichkeitstheorie</p> <p>Rohrströmung und Druckverlust</p> <p>Strömung kompressibler Fluide</p> <p>Strömungsmesstechnik</p> <p>Zustandsgrößen feuchter Luft (Formeln; <math>h</math>, <math>x</math>-Diagramm)</p> <p>Berechnung der Zustandsänderung feuchter Luft</p> <p>ergonomische Bewertung der Umgebungszustände im Hinblick auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermische Behaglichkeit</li> <li>- Raumluftqualität</li> </ul> <p>Ermittlung des erforderlichen Außenluftbedarfes (<math>\text{CO}_2</math>-Bilanz)</p> <p>Kühllastberechnung</p> <p>Ermittlung des Zuluftzustandes (sensible und latente Last)</p> <p>klimatische Systeme</p> <p>Anpassung der Raumluftströmungsform an die Klimatisierungsaufgabe</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Abschlussklausur: Teilgebiet Strömungslehre 90 Minuten, Teilgebiet Klimatechnik 90 Minuten
<b>Medienformen</b>	Skript, Tablet-PC mit Beamer, Anschauungsmodelle im Teilgebiet Klimatechnik
<b>Literatur</b>	<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 – <math>h,x</math>-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>

## 35 TE

### Technisches Englisch

<b>Modulbezeichnung</b>	Technisches Englisch
<b>Kürzel</b>	TE
<b>Untertitel</b>	Business interaction in the relevant technical environment
<b>Studiensemester</b>	fünftes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Edgar Timm, Dipl.-Ing.
<b>Dozent(in)</b>	Edgar Timm, Dipl.-Ing.
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtveranstaltung in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Seminar, Gruppenarbeiten, Rollenspiele 12 Semesterwochen Gesamt 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt: 50 Stunden, davon Präsenz 36 Stunden; Vor- und Nachbereitung 14 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	2
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Englisch 1 (ENG 1) und Englisch 2 (ENG 2)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls in der Fremdsprache: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die relevanten fachspezifischen Termini</li> <li>• Übliche Prozesse in der Produktentwicklung und im Projektmanagement</li> </ul> Sie verfügen über: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kompetenz, den besonderen Gegebenheiten der angelsächsischen Kultur / der interkulturellen Kommunikation Rechnung zu tragen</li> </ul> Sie sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Themen im relevanten Business-Umfeld zu präsentieren, eine Präsentation zu einem fachspezifischen Thema zu erstellen und zu halten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meetings zu Fachthemen zu moderieren</li> <li>• Projekte von der Idee bis zum Lebensdauerende (from cradle to grave) zu strukturieren und die Projektphasen zu leiten und moderieren</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<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> <p>Durchführung von Produktentwicklungen in Meilensteinprozessen</p> <p>Präsentationen zu den jeweiligen Projektphasen</p> <p>Erstellen von Präsentation zu einem Thema aus der Kältesystemtechnik oder Klimasystemtechnik</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur 90 min.
<b>Medienformen</b>	Präsentationen mit Beamer, Arbeitsblätter, Internet, Folien, Flipchart, Skript
<b>Literatur</b>	<p>Technical Milestones - Neubearbeitung / Workbook + Audio-CD-ROM: Englisch für Techniker,</p> <p>The Way Things Work. Technisches Englisch für business und Alltag</p> <p>Cambridge English for Engineering: Student's Book + Audio CD</p>



## 36 TH 1 Thermodynamik 1

<b>Modulbezeichnung</b>	Thermodynamik 1
<b>Kürzel</b>	TH 1
<b>Untertitel</b>	
<b>Studiensemester</b>	erstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Beispielrechnungen anhand von Aufgabenblättern 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS, Übungen 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung, Klausuraufwand 53 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten 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.
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Grundlagen, Begriffe</li> <li>2. Thermodynamische Größen und Diagramme</li> <li>3. Der erste Hauptsatz der Thermodynamik <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Wärme und Energie, innere Energie</li> <li>3.2 Der 1. Hauptsatz für geschlossene Systeme</li> <li>3.3 Enthalpie</li> <li>3.4 Der erste Hauptsatz für offene Systeme</li> </ol> </li> </ol>

	<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 <math>\log p, h</math>-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 <math>\log p, h</math> – Diagramm</p> <p>8. Das reale Gas</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Skript, Übungsblätter
<b>Literatur</b>	<p>Hahne: Technische Thermodynamik</p> <p>Nickel: Lehrbuch der Thermodynamik</p> <p>Baehr, Kabelac: Thermodynamik</p>

## 37 TH 2 Thermodynamik 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Thermodynamik 2
<b>Kürzel</b>	TH 2
<b>Untertitel</b>	
<b>Studiensemester</b>	zweites Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Beispielrechnungen anhand von Aufgabenblättern 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS, Beispielrechnungen 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung, Klausuraufwand 53 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolviertes Modul Thermodynamik 1 (TH 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studenten 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.
<b>Inhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gasgemische <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Gemische reiner Gase</li> <li>1.2 Gemische von Gas und Flüssigkeit (Feuchte Luft)</li> </ol> </li> <li>2. Anwendungen: Vergleichsprozesse mit idealen Gasen <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Alle gängigen Prozesse (Otto, Diesel, Stirling, u.a.)</li> </ol> </li> <li>3. Anwendungen: Vergleichsprozesse mit Dämpfen <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Carnot-Prozess</li> </ol> </li> </ol>

	<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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Skript, Übungsblätter
<b>Literatur</b>	<p>Hahne: Technische Thermodynamik</p> <p>Nickel: Lehrbuch der Thermodynamik</p> <p>Baehr, Kabelac: Thermodynamik</p>

## 38 TK

### Technische Kommunikation

<b>Modulbezeichnung</b>	Technische Kommunikation
<b>Kürzel</b>	TK
<b>Untertitel</b>	Die Technische Kommunikation als die Basis der zeitgemäßen Informationsübertragung bei der Darstellung komplexer technischer Zusammenhänge
<b>Studiensemester</b>	drittes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Dipl.-Ing. Karl-Horst Hausmann
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. Karl-Horst Hausmann
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Lehrveranstaltungen 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden, Vor- und Nachbereitung 27 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studenten 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 Studenten 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>
<b>Inhalt</b>	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

	<p>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><b>Studien- /Prüfungsleistungen</b></p>	<p>Klausur Projektarbeit</p> <p>Zugelassen sind alle eigenhändig verfassten Unterlagen, Handouts aus den Lehrveranstaltungen, Taschenrechner und Notebooks/Rechner, auch unter Nutzung des Internets</p>
<p><b>Medienformen</b></p>	<p>Overheadprojektor, Tablet-PC + Beamer, Tafel, Skript, Technische Dokumentationen der Hersteller</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Online- Hilfen in bzw. für AutoCAD;</p> <p>Technische Kommunikation- Fachzeichnen- Arbeitsplanung, 5. Auflage, Verlag Europa- Lehrmittel- Nourney, Vollmer GmbH &amp; Co., Haan- Gruiten, 2002</p> <p>Baumgarth / Hörner / Reeker (Hrsg.): Handbuch der Klimatechnik Band 1 und 2, C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 2003</p>

## 39      TM 1

### Technische Mechanik 1

<b>Modulbezeichnung</b>	Technische Mechanik 1
<b>Kürzel</b>	TM 1
<b>Untertitel</b>	Statik und Kinematik
<b>Studiensemester</b>	erstes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung 53 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Inhalt</b>	<p>Statik:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kräfte <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Vektorielle Eigenschaften: Komponenten, Betrag, Winkel, Wirkungslinie</li> <li>1.2 Kräfteaddition, resultierende Kraft</li> <li>1.3 Lageplan, Kräfteplan</li> </ol> </li> <li>2. Drehmomente</li> <li>3. Freischneiden und Schnittgrößen</li> <li>4. Kräfte und Momente im ebenen Kräftesystem</li> <li>5. Kräfte und Momente in ebenen Fachwerken/Stabwerken</li> <li>6. Haftung und Reibung</li> </ol>

	<p>7. Einführung in das räumliche Kräftesystem</p> <p>8. Schwerpunkt 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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Skript, Übungsblätter
<b>Literatur</b>	<p>Skript</p> <p>Wriggers, Nackenhorst: Technische Mechanik kompakt, Teubner-Verlag</p> <p>Gabbert, Raecke: Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure, Hanser-Verlag</p> <p>Assmann, Selke: Technische Mechanik 1</p>



## 40      TM 2

### Technische Mechanik 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Technische Mechanik 2
<b>Kürzel</b>	TM 2
<b>Untertitel</b>	Schwingungen und Wellen, Festigkeitslehre
<b>Studiensemester</b>	zweites Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Krimmel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung, Übung 12 Semesterwochen Gesamt 6 SWS, davon Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 125 Stunden, davon Präsenz 72 Stunden, Vor- und Nachbereitung 53 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	5
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Technische Mechanik 1 (TM 1), Chemie/Werkstoffkunde/Betriebs- und Hilfsstoffe (C/WK/BuH)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.  Durch ihre Kompetenzen auf dem Gebiet der Festigkeitslehre und Dynamik ist es den Studierenden möglich mit entsprechenden Fachleuten zu kommunizieren.
<b>Inhalt</b>	Schwingungen und Wellen: 1. Rotation 2. Harmonische Schwingung, harmonischer Oszillator 3. Gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanz

	<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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Skript, Übungsblätter
<b>Literatur</b>	<p>Skript</p> <p>Wriggers, Nackenhorst: Technische Mechanik kompakt, Teubner-Verlag</p> <p>Gabbert, Raecke: Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure, Hanser-Verlag</p> <p>Assmann, Selke: Technische Mechanik Band 2 und 3</p>

## 41 WP Wärmepumpen

<b>Modulbezeichnung</b>	Wärmepumpen
<b>Kürzel</b>	WP
<b>Untertitel</b>	Einführung in die Nutzung und Funktion von Wärmepumpen
<b>Studiensemester</b>	Sechstes Semester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Edgar Timm, Dipl.-Ing.
<b>Dozent</b>	Edgar Timm, Dipl.-Ing.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung und Übungen 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS, davon Vorlesung 3 SWS und Übungen 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden; Vor- und Nachbereitung 17 Stunden, Klausurvorbereitung 10 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Grundlagen Strömungs- und Klimatechnik (SKL), Kältetechnik 1 (KÄ 1)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Der Studierende kennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die theoretischen Grundlagen der Heiz-Wärmepumpe (im ff. abgekürzt: HWP) und der Wärmepumpe zur Wassererwärmung (im ff. abgekürzt: WWP)</li> <li>• Es können energetische Vergleiche zu den konventionellen Wärmeerzeugern (Gas, Öl, Holz, Kohle) hergeleitet werden.</li> <li>• Der Wärmeenergiebedarf eines Gebäudes kann ermittelt und die dazu passende HWP gewählt werden.</li> <li>• Aufbau und die Funktion der HWP für die Wärmequellen „Luft“, „Erdreich“ und „Wasser“ (inklusive „Abluft“ und „Abwasser“) können erläutert werden.</li> <li>• Neben der elektromotorisch angetriebenen HWP sind</li> </ul>

	<p>die Besonderheiten der Absorptions-WP, der Adsorptions-WP und der verbrennungsmotorisch angetriebenen HWP bekannt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die verschiedenen Bauarten der WWP und deren Besonderheiten sind bekannt.</li> <li>• Die Hydraulik des Heiz-Kreislaufs, verschiedene Wasserschaltbilder und deren Regelung können erläutert werden</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewende, Erneuerbare Energie und Bedeutung für die Wärmepumpen, Energiespeicher und Smart Grids</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• WP-Bauarten und Bauformen</li> <li>• Anwendungen und Wärmepumpenmarkt</li> <li>• Aufbau von Wärmepumpen</li> <li>• Regelung von WP</li> <li>• Hauptbauteile und Funktionsweisen</li> <li>• Arbeitsstoffe von Wärmepumpen</li> <li>• Gesetzliche Vorgaben und Normung</li> <li>• Ökodesign und Energieverbrauchskennzeichnung</li> </ul> <p>Auslegung von Wärmepumpen</p>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Klausur 90 Minuten
<b>Medienformen</b>	Vorlesungen mit Aufschrieb auf Tablet-PC und Powerpoint-Folien
<b>Literatur</b>	<p>Handbuch Wärmepumpen: Planung und Projektierung (Beuth Praxis), August 2012</p> <p>C. Ihle, F. Prechtl Der Heizungingenieur. Band 2: Die Pumpenwarmwasserheizung,</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>

## 42 WSK 1

### Wirtschafts- und Sozialkompetenz 1

<b>Modulbezeichnung</b>	Wirtschafts- und Sozialkompetenz 1
<b>Kürzel</b>	WSK 1
<b>Untertitel</b>	Teil „Methoden“
<b>Studiensemester</b>	zweites Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Michaela Schneider
<b>Dozent(in)</b>	Michaela Schneider
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Seminar, Gruppenarbeiten, Rollenspiele 12 Semesterwochen Gesamt 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 37,5 Stunden, davon Präsenz 24 Stunden; Vor- und Nachbereitung 13,5 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	Siehe Teil 2 (BWL 1)
<b>Voraussetzungen</b>	keine fachlichen Voraussetzungen
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Inhalt</b>	Definition Methoden / Sozialkompetenz Einordnung in die Betriebspsychologie Führungsstile

	<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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Testat
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Folien, Flipchart, Moderationsmaterial, Präsentation mit Beamer, Arbeitsblätter
<b>Literatur</b>	<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>

## Teil 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Wirtschafts- und Sozialkompetenz 1
<b>Kürzel</b>	WSK 1
<b>Untertitel</b>	Teil „BWL 1“ Grundlagen, Existenzgründung, Rechtsformen, Bilanzen / Kosten - und Leistungsrechnung / Kalkulationsformen
<b>Studiensemester</b>	drittes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hermann Giessing
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Hermann Giessing
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Seminaristische Lehrveranstaltung 12 Semesterwochen Gesamt 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 37,5 Stunden, davon Präsenz 24 Stunden; Vor- und Nachbereitung 13,5 Stunden
<b>Arbeitsaufwand Gesamtmodul WSK 1</b>	Gesamt 75 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden; Vor- und Nachbereitung 27 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	3 (zusammen mit „Methoden“)
<b>Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studenten erkennen die Bedeutung und die Aufgaben der Betriebswirtschaftslehre. Sie kennen die gesellschaftliche Dimension der Betriebswirtschaft und deren Nutzen für ihre tägliche Arbeit.</p> <p>Die Studenten kennen betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und können diese in ihrer täglichen Praxis richtig anwenden.</p> <p>Sie nutzen die vermittelten betriebswirtschaftlichen Erkenntnisse und wenden diese in ihrer beruflichen Praxis an.</p> <p>Die Studenten kennen betriebswirtschaftliche Methoden und nutzen diese in ihrer beruflichen Praxis zur Lösung betrieblicher Aufgaben.</p>
<b>Inhalt</b>	Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre

	<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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur, 90 Minuten
<b>Medienformen</b>	Präsentationstechniken IT / Beamer, Flipchart, Tablet-PC
<b>Literatur</b>	<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.</p>



	vollständig überarbeitete und ergänzte Auflage, Berlin 2004
--	--

## 43 WSK 2

### Wirtschafts- und Sozialkompetenz 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Wirtschafts- und Sozialkompetenz 2
<b>Kürzel</b>	WSK 2
<b>Untertitel</b>	Teil „Sozialkompetenz“
<b>Studiensemester</b>	viertes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Michaela Schneider
<b>Dozent(in)</b>	Michaela Schneider
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Seminar, Gruppenarbeiten, Rollenspiele 12 Semesterwochen Gesamt 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 34 Stunden, davon Präsenz 24 Stunden und Vor- und Nachbereitung 10 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	s.u.
<b>Voraussetzungen</b>	keine fachlichen Voraussetzungen
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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.
<b>Inhalt</b>	Definition Methoden / Sozialkompetenz Einordnung in die Betriebspsychologie Führungsstile

	<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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Testat
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Folien, Flipchart, Moderationsmaterial, Präsentation mit Beamer, Arbeitsblätter
<b>Literatur</b>	<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>

## Teil 2

<b>Modulbezeichnung</b>	Wirtschafts- und Sozialkompetenz 2
<b>Kürzel</b>	WSK 2
<b>Untertitel</b>	Teil „BWL 2“ Unternehmensführung / Mitarbeiterführung / Marketing als Unternehmensstrategie, Finanz- und Investitionstheorie
<b>Studiensemester</b>	viertes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hermann Giessing
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Hermann Giessing
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	seminaristische Übungen 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 58 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden und Vor- und Nachbereitung 10 Stunden
<b>Leistungspunkte</b>	s.u.
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich absolvierte Module: Wirtschafts- und Sozialkompetenz Teil BWL 1, Höhere Mathematik 1 und 2 (HM 1 und HM 2) Mindestens 3 Semester Praxiserfahrung in einem Unternehmen der Klima oder Kältetechnik oder abgeschlossene praktische Ausbildung
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	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. Die Studenten kennen die Notwendigkeit einer nachhaltigen unternehmerischen Investitions- und Finanzpolitik. Sie können einzelne Investitions- und Finanzierungsrechnungen selbstständig durchführen und

	<p>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>
<b>Inhalt</b>	<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>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur 90 Minuten
<b>Medienformen</b>	Präsentationstechniken (IT / Beamer), Tablet-PC
<b>Literatur</b>	<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</p>

	<p>Auflage, München</p> <p>Olfert, K.: Investition, neueste Auflage, Ludwigshafen</p> <p>Olfert / Reichel: Finanzierung, neueste Auflage Ludwigshafen</p>
--	---

### Teil 3

<b>Modulbezeichnung</b>	Wirtschafts- und Sozialkompetenz 2
<b>Kürzel</b>	WSK 2
<b>Untertitel</b>	Teil „Recht“
<b>Studiensemester</b>	viertes Semester
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christian Niemöller
<b>Dozent(in)</b>	RA Jörg Teller und andere
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curriculum</b>	Pflichtmodul in den Studiengängen Kältesystemtechnik und Klimasystemtechnik
<b>Lehrform/SWS</b>	Vortragsveranstaltung 12 Semesterwochen Gesamt 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamt 58 Stunden, davon Präsenz 48 Stunden und Vor- und Nachbereitung 10 Stunden
<b>Arbeitsaufwand Gesamtmodul WSK 2</b>	Gesamt 150 Stunden, davon Präsenz 120 Stunden und Vor- und Nachbereitung 30 Stunden
<b>Kreditpunkte</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studenten erhalten eine Einführung in ausgewählte Bereiche des deutschen Rechts.</p> <p>Die von den Dozenten 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>
<b>Inhalt</b>	Bürgerliches Gesetzbuch; Allgemeiner Teil und Schuldrecht

	<p>Handels- und Gesellschaftsrecht, Datenschutzrecht</p> <p>Grundzüge des Arbeitsrechts</p> <p>Rechtsvorschriften / Technische Regeln für Kälte- und Klimaanlageanlagen, Europäische Normung, Grundsätzliches zur VOB/B und zur Abwicklung von (VOB-) Bauverträgen</p> <p>Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht</p>
<b>Studien- /Prüfungsleistungen</b>	Klausur, 120 min
<b>Medienformen</b>	Tablet-PC, Beamer
<b>Literatur</b>	<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>