

Prof. Dr.-Ing. Stephan Lehr

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

TUCed An-Institut für Transfer und Weiterbildung

Dozent Stiftungsdozentur Kälte- und Klimatechnik im Studiengang Versorgungs- und Umwelttechnik

Telefon: +49 176 812 672 95

stephan.lehr@ba-sachsen.de



DIE DOZENTUR KÄLTE- UND KLIMATECHNIK WIRD UNTERSTÜTZT DURCH



Dipl.-Ing. (FH) Jens Kästner

Laboringenieur Kälte- und Klimatechnik, Lüftungstechnik, Strömungsmechanik

Studiengang Versorgungs- und Umwelttechnik

Telefon: +49 3763 173 127

jens.kaestner@ba-sachsen.de



Fach	Workload	Credit
Kältetechnik 1 – Grundlagen 4VU-KÄTGL-34	180	6
Kältetechnik 2 – Prozesse 4VU-KÄTPR-45	180	6
Kältetechnik 3 – Komponenten / Arbeitsstoffe 4VU-KÄTKA-56	120	4
Kältetechnik 4 – Industrielle und gewerbliche Anwendung 4VU-KÄTKG-50	180	6
Kältetechnik 5 – Planung / Projektierung in der Kältetechnik 4VU-KÄTPP-56	210	7

Details

Kältetechnik 1 – Grundlagen

Lernziel ist die Vermittlung und nachfolgende Anwendung von physikalischen und technischen Grundkenntnissen auf dem Gebiet der Kältetechnik mit dem Schwerpunkt der Kaltdampfkomppressionskältemaschine. Die Studierenden sollen befähigt werden, kältetechnische Aufgabenstellungen zu erfassen und ingenieurmäßig in technische Lösungen umzusetzen. Möglichkeiten zur Minimierung des Energiebedarfs für die technische Bereitstellung von Kälte und zur Reduzierung umweltrelevanter Emissionen werden vermittelt.

Modulcode

4VU-KÄTGL-34

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

3. und 4. Semester

Dauer

2 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Studienrichtungsspezifisch

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Thermodynamik (Energielehre, Wärmeübertragung), Wärmeübertrager, Strömungsmechanik, Mathematik

Lerninhalte

- Kälteanwendungen
- Kältelastermittlung
- Verfahren zur Kälteerzeugung
- Kältemittel (ODP, GWP, TEWI, F-Gase-Verordnung)
- Kältemittelöle
- Hauptkomponenten Kompressionskältetechnik (Verdichter, Wärmeübertrager, Expansionsorgane, Peripherie)
- Vergleichsprozesse der Kompressionskältetechnik (Carnot, trockener Prozess, Überhitzung, Unterkühlung, einstufig/mehrstufig/Kaskade, Energieeinspareffekte)
- Kältenetze und Kältespeicher (Phase-Change-Material, latent, sensibel)
- Kühltürme
- Sorptionsverfahren (ABsorption, ADSorption)
- Grundlagen der Regelung von Kälteanlagen
- Leistungsmessung

Lernergebnisse

Kenntnisse

Die Studierenden kennen / verstehen

- die aus klima- oder kältetechnischer Anwendung hervorgehenden Anforderungen an die Kältetechnik
- die umweltrelevanten Wirkungen von Kältemitteln und Kälteanwendungen
- physikalische und technische Zusammenhänge von verschiedenen Methoden zur Kälteerzeugung
- Komponenten eines Kältesystems und Möglichkeiten der Veränderung von Kälteprozessen durch Variation der Hauptparameter

Fertigkeiten

Die Studierenden können

- Kältemittel und -öle bzgl. ihrer technischen - und Umweltauswirkungen sowie Kälteverfahren bzgl. des Energiebedarfs beurteilen

- zukunftsfähige Kältemittel auswählen und Kreisprozessberechnungen ein- und mehrstufig durchführen
- kältetechnische Aufgabenstellungen analysieren, bewerten und energieeffiziente (Verbesserungs)-Maßnahmen zur Kälteerzeugung vorschlagen und berechnen

Kompetenzen

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage

- technische Lösungen zu erarbeiten, darzustellen und zu verteidigen
- kältetechnische Aufgaben unter Beachtung vorgegebener Randbedingungen selbstständig und naturwissenschaftlich korrekt zu bearbeiten
- das Zusammenwirken von Kälteanlage mit der jeweiligen Kälteanwendung komplex zu betrachten und zu beurteilen
- anhand von Anwenderanforderungen kältetechnische Konzepte zu erstellen
- thermodynamische Linksprozesse zu berechnen und zu optimieren

Soziale Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage

- kältetechnische Aufgabenstellungen mit dem Auftraggeber zu diskutieren
- aktuelle, globale Zielsetzungen (Einsatz umweltfreundlicher Kältemittel, Reduzierung des Energiebedarfs, Wirtschaftlichkeit) bei der Bearbeitung von technischen Lösungen zu berücksichtigen
- technische Lösungen darzustellen und zu verteidigen

Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung/Seminar	87
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	90
Workload Gesamt	180
Labor	8

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Prüfungszeitraum	Gewichtung der PL für Modulnote
Klausur	180	Ende 4. Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.- Ing. Stephan Lehr

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

Jährlich

Literatur

Generell empfohlen wird die Verwendung der jeweils aktuellen Medienaussgabe.

Basisliteratur

- Cube; Steimle; Lotz; Kunis: Lehrbuch der Kältetechnik
- Jungnickel; Kraus; Agsten: Grundlagen der Kältetechnik

- Elsner, N.: Grundlagen der technischen Thermodynamik
- Maurer, T.: Kältetechnik für Ingenieure

Vertiefende Literatur

- Breidert, H.-J.: Projektierung von Kälteanlagen, Verlag C.F.Müller Heidelberg
- Breidenbach, K.; Breidenbach, M.; Taxer, R.: Der Kälteanlagenbauer Band 1: Grundwissen für Mechatroniker für Kältetechnik
- Breidenbach, K.; Breidenbach, M.; Taxer, R.: Der Kälteanlagenbauer Band 2: Grundlagen der Kälteanwendung

Kältetechnik 2 – Prozesse

Lernziel ist neben dem Erlernen analytischer Lösungen die Aneignung verschiedener Berechnungs-/Bilanzierungs-Verfahren zur numerischen Lösung kältetechnischer- und kältetechnisch relevanter Probleme sowie die Darstellung der Ergebnisse in entsprechenden Diagrammen. Dabei werden die verschiedenen Temperaturbereiche der Kältetechnik, alternative Prozesse der Kälteerzeugung sowie die Kopplung mit verbundenen Prozessen der Energiewandlung betrachtet.

Modulcode

4VU-KÄTPR-45

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

4. und 5. Semester

Dauer

2 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Studienrichtungsspezifisch

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kältetechnik 1 – Grundlagen, Thermodynamik (Energielehre/Wärmeübertragung), Strömungsmechanik, numerische Methoden, MS Excel/VBA

Lerninhalte

- Theorie zur Prozessmodellierung/-optimierung
- Stoffdaten/-programme
- Kälte-, Kühl-, Schadstofflastberechnung
- Prozesse feuchter Luft (Raumklima, Rückkühlwerk, dynamische Optimierung)
- Komponenten (Wärmeübertrager, Verdichter, alternative Kälteerzeugung)
- einstufige, mehrstufige Prozesse, Wärmerückgewinnung, Kaskaden, natürliche Kältemittel
- Kältespeicher (latent, sensibel)
- Absorptions-Kältetechnik
- Kryotechnik (CO₂, LNG, Luftverflüssigung)
- Strömungssimulation (Raum, Rohrleitung); Einblick

Lernergebnisse

Kenntnisse

Die Studierenden kennen / verstehen

- Bilanzgrenzen, Bilanzen, Rand- und Anfangsbedingungen eines Systems zu formulieren
- klima- und kältetechnische Prozesse sowie deren Ansätze zur Optimierung
- auf klima- und kältetechnische Prozesse Einfluss nehmende Hauptkomponenten und Prozessparameter

- Anwendung verschiedener Temperaturniveaus bzgl. kältetechnischer Prozesse

Fertigkeiten

Die Studierenden können

- Bilanzen zur Berechnung aufstellen und diese unter Nutzung analytischer und numerischer Methoden für verschiedene Anwendungsfälle lösen
- Prozessverbesserungen im Klima-, Kälte-, und Kryotechnischen Bereich empfehlen, berechnen, auswerten und präsentieren

Kompetenzen

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage

- kälte- und klimatechnische Aufgabenstellungen unter Nutzung verschiedener Ansätze zu einem nutzbaren Planungsergebnis zu führen
- Prozess-Randbedingungen zu erarbeiten bzw. Vorgaben hierzu fachlich zu bewerten

Soziale Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage

- durch begründete Anfragen notwendige Randbedingungen zur Berechnung beim Kunden/Auftraggeber in Erfahrung zu bringen bzw. diese abzustimmen
- fachlich umfangreiche Aufgaben im (Berechnungs)Team zu einer Lösung zu führen und mögliche Ingenieuraufgaben aufzuteilen/zu verteilen
- beim Kunden/Auftraggeber beratungsintensive fachliche Ergebnisse zu präsentieren

Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung/Seminar	87
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	90
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Prüfungszeitraum	Gewichtung der PL für Modulnote
Klausur	180	Ende 5. Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Stephan Lehr

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

Jährlich

Literatur

Generell empfohlen wird die Verwendung der jeweils aktuellen Medienaussgabe.

Basisliteratur

- Glück, B.: Vergleichsprozesse in der Klimatechnik
- Maurer, T.: Kältetechnik für Ingenieure

- Eifler, W., Schlücker, E., Spicher, U., Will, G.: Küttner Kolbenmaschinen
- DKV Tagungsbände

Vertiefende Literatur

- Hausen, H.; Linde, H.: Tieftemperaturtechnik
- Urbaneck, T.: Kältespeicher: Grundlagen, Technik, Anwendung
- Dittmann, A., Fischer, S., Huhn, J., Klinger, J.: Repetitorium der Technischen Thermodynamik
- Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung

Kältetechnik 3 – Komponenten und Arbeitsstoffe

Lernziel ist das Kennenlernen von Komponenten ausgewählter Verfahren zur Kälteerzeugung, ihrer Funktionen und ihre Auslegung bzgl. normativer Vorgaben sowie die Darstellung in Systemfließbildern. Betrachtet werden weiterhin Komponenten der MSR-Technik und sicherheitstechnische Aspekte. Die Studierenden erlangen zudem Kenntnisse über die verschiedenen Arbeitsstoffe, ihre Anwendung und die Arbeitsbereiche.

Modulcode

4VU-KÄTKA-56

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

5. und 6. Semester

Dauer

2 Semester

Credits

4

Verwendbarkeit

Studienrichtungsspezifisch

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kältetechnik 1 – Grundlagen; Kältetechnik 2 – Prozesse

Lerninhalte

- Komponenten von Industrie- und Gewerbekälte
 - Verdichter/Expander
 - Wärmeübertrager
 - Ventile
 - Rohrleitungen/-verbindungen, Werkstoffe
 - Apparate und Behälter
 - elektromotorische Antriebe
 - Pumpen (Kälte/Kryo)
 - Investitionsrechnung
- Regler
 - Sensoren; Aufgaben, Auswahl
 - Energiesparende Betriebsweise
- MSR in der Kältetechnik
- Kältemittel und Arbeitsstoffe
 - Sicherheitskältemittel, natürliche Kältemittel, Wärme/Kälteträger Kryotechnik-Medien
 - Kältemittel Stoffdatenprogramm
 - Arbeitsbereiche (Normalkühlung/Tiefkühlung, Druck/Temperatur)
 - Kältemaschinenöl; umwelt- und sicherheitstechnische Anforderungen
- Sicherheit
 - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen an Kälteanlagen
 - Brandschutz

Lernergebnisse

Kenntnisse

Die Studierenden kennen / verstehen

- Details zu Hauptkomponenten und Arbeitsmedien von Prozessen der Kaltdampfkompansions- und Absorptionskältetechnik
- Funktionsweisen von Bauteilen im Betrieb
- Sicherheits- und Regelungstechnische Vorgaben bzw. Möglichkeiten mit Blick auf Umweltschutz und Energiebedarf

Fertigkeiten

Die Studierenden können

- Hauptbauteile von Kaltdampfkompansions- und Absorptionskältemaschinen dimensionieren
- Empfehlungen bzgl. effizienter Kältemittel (Umwelt, Sicherheit) im Anlagenbau geben
- Fehleranalysen und Detailbetrachtungen zum Themengebiet „Dimensionierung Industriekälteanlagen“ durchführen
- Investitionskosten bemessen bzw. gegebene Lieferantenangaben bzgl. des Projekteinflusses bewerten

Kompetenzen

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage

- Aufgabenstellungen spezieller Industriekälteprozesse zu erfassen bzw. zu erarbeiten
- Industriesoftware zur Auslegung von Hauptkomponenten anzuwenden
- Sicherheits- und Regelungstechnische Aspekte zu bewerten und mit Bezug zu normativen Vorgaben zu entwickeln

Soziale Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage

- Abstimmungen von Randbedingungen zu „tailor-made“-Industriekälteanlagen im Team durchzuführen
- Anfragen an Lieferanten-/Zulieferer im Kältetechnischen Bereich (Anlagen, Medien, Elektronik, Software, etc.) zu stellen
- Ergebnisse und auslegungsbezogene Vorgehensweisen zu präsentieren und zu diskutieren

Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung/Seminar	72
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	45
Workload Gesamt	120
Labor	4

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Prüfungszeitraum	Gewichtung der PL für Modulnote
Klausur	180	Ende 6. Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Stephan Lehr

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

Jährlich

Literatur

Generell empfohlen wird die Verwendung der jeweils aktuellen Medienausgabe

Basisliteratur

- DIN EN 378 Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
- Eckert, M.; Kauffeld, M.; Siegismund V. Natürliche Kältemittel -Anwendungen und Praxiserfahrungen
- DIN 51503 Schmierstoffe – Kältemaschinenöle
- DIN EN 12263 Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung
- Basiswissen Brandschutz Band 1 Grundlagen; Band 2 Anlagentechnik
- Becher, H. P.; Peppmeier, A. Investition und Finanzierung

Vertiefende Literatur

- DIN EN 1861 Kälteanlagen und Wärmepumpen - Systemfließbilder und Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder
- DIN 8901 Kälteanlagen und Wärmepumpen - Schutz von Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen und Prüfung
- DIN 10508 Lebensmittelhygiene - Begriffe; Lagertemperaturen
- DIN EN ISO 22712 Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sachkunde von Personal

Kältetechnik 4 – Industrielle und gewerbliche Anwendung

Die Studierenden erlangen neben den Vorlesungsinhalten Kenntnisse über die verschiedenen Anwendungsbereiche der Kältetechnik hinsichtlich ihrer Leistungsgröße und des Einsatzes als auch ihrer Besonderheiten durch Vorträge von Herstellern und Betreibern sowie durch Exkursionen zu Fachbetrieben.

Neben der Kälteerzeugung in verschiedenen Dimensionen mit stationärer Anwendung werden die Kälteverteilung, die Speicherung, Wartung und Betrieb sowie die Energieeffizienz als auch Sonderanwendungen betrachtet.

Modulcode

4VU-KÄTKG-50

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

5. Semester

Dauer

1 Semester

Credits

6

Verwendbarkeit

Studienrichtungsspezifisch

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kältetechnik 1 – Grundlagen; Kältetechnik 2 – Prozesse; Kältetechnik 3 – Komponenten und Arbeitsstoffe

Lerninhalte

- Kleinkälteanlagen
- Großkälteanlagen
- Großwärmepumpen, Wärmerückgewinnung, Ab-/Umweltwärmenutzung
- Kälteverteilung, -netze und -speicherung
- Kälteanlagenbetrieb, Verbundanlagen, Gebäudeleittechnik, Monitoring, Wartung, Fehlerentstehung, Fehlersuche
- Sonderanwendungen (Umweltsimulation, Mietkälte, mobile Kälte, solare Kühlung)
- Absorptionskältetechnik

Lernergebnisse

Kenntnisse

Die Studierenden kennen / verstehen

- Besonderheiten von technischen Systemen bzgl. Einsatz und Betrieb
- technische Peripherien von kältetechnischen Industrieanlagen
- Entwicklungsbedarf kältetechnischer Systeme für den zukünftigen industriellen Markt
- die Einsatzgrenzen von Sonderkälteanlagen

Fertigkeiten

Die Studierenden können

- kältetechnische Vorschläge passend zu Anwendung/Einsatz großtechnischer Systeme machen
- Vertriebsargumente verschiedener Methoden zur Kältebereitstellung anführen
- zur Weitergabe an ausführende Unternehmen Betriebsprobleme industrieller Kälteanlagen beschreiben

Kompetenzen

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- sich mit komplexen anlagentechnischen Schaltungen bzgl. Problembeschreibungen und -lösungen sowie Verbesserungsvorschlägen auseinander zu setzen
- Energiesparende kältetechnische Anlagen zu konzipieren

Soziale Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- fachliche Diskussionen mit ausführenden Firmen / Servicetechnikern zu führen
- Kunden Vor- und Nachteile mit Bezug zum geplanten Einsatz zu erklären
- Ergebnisse und auslegungsbezogene Vorgehensweisen zu präsentieren und zu diskutieren

Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung/Seminar	87
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	90
Workload Gesamt	180
Labor	0

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Prüfungszeitraum	Gewichtung der PL für Modulnote
Klausur	180	Ende 5. Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Stephan Lehr

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

Jährlich

Literatur

Generell empfohlen wird die Verwendung der jeweils aktuellen Medienaussgabe.

Basisliteratur

- Tagungsbände
 - Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein e.V. (DKV)
 - IIR Conference on Phase-Change Materials and Slurries for Refrigeration and Air Conditioning
 - Purdue Conferences Compressor Engineering | Refrigeration and Air Conditioning | High Performance Buildings
 - VDI-Kongress AUTOMATION
- Zeitschriften
 - KI Kälte Luft Klimatechnik Ingenieurwissen in Forschung und Praxis; Zeitschrift
 - KKA Kälte Klima Aktuell; Zeitschrift
 - Die KÄLTE + Klimatechnik; Zeitschrift
- Online-Präsenz
 - Bundesbehörden und Ministerien zur Energiewende, Energieeffizienz und Umweltschutz
 - Komponenten-Hersteller für kältetechnische Systeme

Vertiefende Literatur

- Eckert, M.; Kauffeld, M.; Siegismund V. Natürliche Kältemittel -Anwendungen und Praxiserfahrungen
- Apargaus, C., Hochtemperatur Wärmepumpen - Marktübersicht, Stand der Technik und Anwendungspotenziale
- Literatur zu Wartung und Fehlersuche; Siemens; Danfoss; Monteur-Tipps

Kältetechnik 5 – Planung / Projektierung in der Kältetechnik

Lernziel ist die Anwendung und Umsetzung der angeeigneten Kenntnisse aus den Grundlagen- und Spezialfachgebieten der Kälte- und Klimatechnik. Dabei sollen die Aufgabenstellungen zur Planung durch die Studierenden genau analysiert werden, um daraus realisierbare Projekte zu erstellen. Im Vordergrund steht das Erlangen von Kompetenzen im Bereich des anwendungsbereiten Wissens. Zugleich soll auch die Teamarbeit zur Förderung der sozialen Kompetenz beitragen. Als Ergebnis wird ein Projekt angestrebt, welches in der Praxis konkret und nachhaltig umsetzbar ist sowie den technischen Regeln und Forderungen entspricht. Dabei soll vor allem die Anwendung von Softwarepaketen für die Berechnung und Zeichnungserstellung (Building Information Modeling (BIM), Gebäudesimulation) konsequent genutzt werden.

Modulcode

4VU-KÄTPP-56

Modultyp

Wahlpflichtmodul

Belegung gemäß Studienablaufplan

5. und 6. Semester

Dauer

2 Semester

Credits

7

Verwendbarkeit

Studienrichtungsspezifisch

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Teilnahme an Präsenzveranstaltungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kältetechnik 1 – Grundlagen; Kältetechnik 2 – Prozesse; Kältetechnik 3 – Komponenten und Arbeitsstoffe; Kältetechnik 4 – Industrielle und gewerbliche Anwendung

Lerninhalte

- Grundlagen der Planung und Projektierung kältetechnischer Anlagen
- Erarbeitung von Planungskonzepten entsprechend Aufgabenstellung
- Erstellen von Strangschemen der Kältetechnik
- Berechnung/Auslegung von Hauptkomponenten
- Darstellung des Planungsablaufes
- Planung von Modernisierungsmaßnahmen
- Anwendung der CAD-Kenntnisse und Nutzung von Branchensoftware (Berechnung, Simulation)
- Betrachtung fachtypischer Problemstellungen im Praxisfall

Lernergebnisse

Kenntnisse

Die Studierenden kennen / verstehen

- Last- und energetische Berechnungen zur Planungsvorbereitung
- das Erstellen von hydraulischen Schaltplänen
- das Berechnen kompletter gebäudetechnischer Anlagen
- den Aufbau und die Inhalte von Projekten
- die Umsetzung von praktischen Aufgabenstellungen in konkrete Projekte
- das Erstellen von Ausschreibungsunterlagen und Materiallisten

Fertigkeiten

Die Studierenden beherrschen

- das selbstständige Umsetzen von Aufgabenstellungen in reale Projekte
- die Durchführung und Anwendung der jeweiligen Berechnungsalgorithmen, auch unter Zuhilfenahme moderner Planungssoftware
- die Umsetzung der theoretischen Kenntnisse auf praxisrelevante Anwendungsfälle
- das Erstellen von fachspezifischen Zeichnungen mit Hilfe moderner CAD-Software
- das Erstellen von kompletten Leistungsbeschreibungen

Kompetenzen

Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage

- Problemstellungen zu analysieren und daraus realisierbare Projekte zu erstellen
- anhand von Aufgabenstellungen, in Varianten denkend, optimale Problemlösungen aufzuzeigen
- fachlich korrekte Anlagen zu erstellen und diese für alle Betriebsbedingungen exakt auszulegen

Soziale Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage

- durch die Anwendung der gewonnenen Planungserkenntnisse zu beurteilen, welche Lösungsvariante technisch und wirtschaftlich ein Optimum darstellt
- sicher mit planungsunterstützenden Mitteln (Auslegungssoftware, CAD-Software, Simulationssoftware) umzugehen und diese Ergebnisse fachspezifisch zu bewerten
- durch die notwendige Gruppenarbeit ihre Teamfähigkeit zu entwickeln und auszubauen
- weitsichtige Entscheidungen zu treffen, um zukunftsorientierte Anlagen optimal zu planen
- Sicherheitsaspekte zu beachten, damit von den geplanten Anlagen keine Gefahr für Mensch und Umwelt ausgehen kann

Lehr- und Lernformen / Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	0
Seminar	105
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	105
Workload Gesamt	210

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Prüfungszeitraum	Gewichtung der PL für Modulnote
Projektarbeit		Ende 5. Semester	0,4
Projektarbeit		Ende 6. Semester	0,6

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Stephan Lehr

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

Jährlich

Literatur

Generell empfohlen wird die Verwendung der jeweils aktuellen Medienaussgabe.

Basisliteratur

- Schenker; Tiator; Nestler: Projektplanung versorgungstechnischer Anlagen, Vogel Fachbuch Verlag
- Becher, H. P.; Peppmeier, A. Investition und Finanzierung
- Breidert, H.-J.: Projektierung von Kälteanlagen, Verlag C.F.Müller Heidelberg

Vertiefende Literatur

- aktuelle Normen und Verordnungen der betreffenden Fachgebiete
- Planungsunterlagen der Herstellerunternehmen