

Lehrgang „Hydraulik in Kälteanlagen – Indirekte Kühlung“

Eine Fortsetzung des Projektierungskurses für stationäre Kälteanlagen (Kältetechnik D). Im wesentlichen wird in diesem Kurs die spezielle Anlagentechnik für indirekte Kühlungsanlagen behandelt, insbesondere der Hydraulik, ergänzt durch Sonderthemen.

Zielsetzung

- Grundlagen zur Planung des Kreislaufs von indirekten Kühlungsanlagen
- Kennenlernen der zur Auswahl von Komponenten aus Herstellerunterlagen erforderlichen Randbedingungen
- Praktische Vorgehensweise bei der Auswahl der Komponenten des Kälte-trägerkreislaufs und bei hydraulischen Berechnungen

Zielgruppe

Fortsetzung des Projektierungskurses für stationäre Kälteanlagen, Teilnehmer der A, B, C, D Kurse. Der Kurs richtet sich an Fachkräfte, die aufgrund der aktuellen Kältemitteldiskussion bezüglich Füllmengenreduzierung den Einsatz von indirekten Kühlanlagen in Betracht ziehen.

Thema: **Grundlagen zur indirekten Kühlung**

- Hermetisierung und Füllmengenreduzierung
- aktuelle Kältemittelsituation
- energetische Betrachtungen (COP, TEWI)
- Anlagenkonzepte (überflutete Betriebsweise, Trockenexpansion, mehrstufige Systeme, Kaskadenanlage, ...)

Theorie: 145 min

Thema: **Kühlsolen**

- Anforderungen und Eigenschaften (Viskosität, Stockpunkt, Brennbarkeit, Toxizität, Wärmeübertragungseigenschaften, Korrosion, Umwelteigenschaften, Preis,
- Sicherheitsdatenblätter
- DIN 8901, Wasserhaushaltsgesetz
- Messinstrumente
- Überblick über die auf dem Markt befindlichen Kühlsolen

Theorie: 160 min

Thema: **Rohrnetz- und Pumpenauslegung**

- Rohrnetz-berechnung (Strömungsgeschwindigkeit, Druckabfall)
- Rohrleitungsführung
- Materialien, Verbindungstechnik
- Pumpenbauarten (Einsatzgebiete / -grenzen)
- Pumpenregelung
- Rohrleitungskomponenten
- Sicherheit

Theorie: 190 min

Thema: **Auslegung der Wärmeübertrager**

- Bauarten
- Druckabfall
- treibendes Temperaturgefälle (Raumfeuchte, ...)
- Temperaturprofil
- Abtauverfahren
- Leistungsverhalten eines Luftkühlers
- Festlegung der Randbedingungen zur Luftkühlerauswahl
- Luftkühlerauswahl aus Herstellerunterlagen

Theorie: 105 min

Thema: **Komponenten der indirekten Kühlungsanlage**

- Sicherheitsventil
- Membranausdehnungsgefäß (MAG)
- Kältespeicher
- Wärmedämmung
- Entlüftung
- Strömungswächter
- Filter

Theorie: 100 min

Thema: **Eigenschaften und Anwendung von Kohlendioxid (CO₂) als Kälte-träger/-mittel**

Ausführung einer indirekten Kühlanlage mit CO₂ als verdampfender Kälte-träger und einer Kaskadenkühlanlage:

- Stoff-, Wärmeübertragungseigenschaften von CO₂
- Drucklage, Stillstandsdruck, Stillstandsdruckbegrenzung
- Umlaufrate
- Abtauung

Theorie: 40 min

Thema: **Ventilauslegung, Regelung**

- Leistungsregelung der Kühlstellen
- hydraulischer Abgleich
- k_v – Wert-Berechnung
- Ventilauswahl

Theorie: 105 min

Thema: **Projektierungsbeispiel**

Planung des Solekreislaufes für ein Gebäude mit unterschiedlichen Kühlstellen. Auswahl der geeigneten Betriebsbedingungen und der Sole. Berechnung des Rohrnetzes und Auswahl der Komponenten aus Herstellerunterlagen.

Übung: 260 min