

## Lehrgang „Kältetechnik A“

In diesem Kurs wird die Funktion der vier Hauptbauteile Verdampfer, Verdichter, Drosselorgane und Verflüssiger im Einzelnen und das Zusammenwirken im Kreislauf einer Kälteanlage behandelt. Auf vertiefende, spezielle Anlagentechniken, wie z. B. Kfz-Kälteanlagen, Ammoniak-Kälteanlage, Schockgefrieranlage o. ä. wird nicht eingegangen. Ein Schwerpunkt sind die Kältemittelzustände Überhitzung und Unterkühlung bzw. die praktische Konsequenz auf den Betrieb einer Kälteanlage.

### Zielsetzung

Einführung in die Grundlagen (Theorie und Praxis) der Kältetechnik

Kennenlernen des Aufbaus und der Funktion der Hauptbauteile eines Kältemittel-Kreislaufs in Kälte-, Klimaanlage und Wärmepumpen

Verständnis der Funktionsweise und des Betriebsverhaltens der Kältemaschine unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen

Bestimmung und Interpretation von Überhitzung und Unterkühlung hinsichtlich der Betriebssicherheit und dem Füllzustand.

### Zielgruppe

Angehende Praktiker der Kälte-, Klima- und Wärmepumpen-Branche sowie angehende Techniker und Fachkräfte in Meisterbetrieben, in Gewerbe und Industrie sowie in Behörden und Büros, die mit dem Betreiben von Kompressionskältemaschinen zur Kälteerzeugung und für den Einsatz in Wärmepumpen (speziell kleinerer und mittlerer Leistung) beschäftigt sind.

### Thema: Erläuterungen zum Kältemittelkreislauf / Funktion der Kälteanlage

- Erläuterungen zu den Zustandsgrößen Druck, Temperatur, Wärmeinhalt (Enthalpie), spezifische Wärmekapazität, Dichte und spezifisches Volumen eines Stoffes
- Aggregatzustände: fest / flüssig / gasförmig
- Nassdampf, Sattdampf, überhitzter Dampf; Verdampfung und Verflüssigung eines Stoffes (Dampfdruckkurve/Dampftabelle)
- Die Vorgänge in einer einstufigen Kompressionskälteanlage mit den Prozessen Verdampfung, Verdichtung, Verflüssigung und Expansion
- Darstellung dieser Vorgänge im Temperatur-Wärmeinhalt-Diagramm (t, h-Diagramm)
- Einführung der wichtigsten genormten Formel- und Bildzeichen
- Messstellen am Kältemittel-Kreislauf

*Theorie: 240 min*

### Thema: Überhitzung / Unterkühlung

Diese beiden Anlagenkenngrößen werden als wichtige Beurteilungskriterien im Bezug auf die Betriebszustände der Kälteanlage diskutiert:

- Vorteile, Nachteile
- Möglichkeiten der Einstellung, Veränderung
- Auswirkungen auf das Leistungsverhalten der Anlage
- Einflussgrößen
- Beispiele

*Theorie: 95 min*

### Thema: **Verflüssiger**

- Aufgabe, Funktion und Wirkungsweise des Verflüssigers
- Temperaturverlauf Kältemittel bzw. Luft- und Wasserseite
- Einflussgrößen auf die Unterkühlung
- Verflüssigerbauarten
- Auswirkungen auf das Betriebsverhalten der Kälteanlage durch:
  - Verschmutzung der Verflüssigeroberfläche
  - Störungen in der Luftzufuhr
  - Kältemittelüberfüllung, -mangel
  - erhöhte Lufteintrittstemperatur am Verflüssiger
  - Veränderung der Wärmeübertragungsfläche

Theorie: 100 min      Praxis: 190 min

### Thema: **Verdichter**

- Funktionsweise von Verdichtern
- wichtige Begriffe, wie schädlicher Raum, Liefergrad  $\lambda$  und Leistungszahl  $\varepsilon$  (COP)
- Leistungsverhalten und Energiebedarf bei unterschiedlichen Betriebszuständen
- sowie saug- und druckseitigen Einflüssen
- Einsatzbereiche eines Kältemittelverdichters
- verschiedene Verdichterbauarten, Vor- und Nachteile

Theorie: 180 min      Praxis: 190 min

### Thema: **Verdampfer**

- Funktionsweise des Verdampfers
- kältemittelseitiger, luft-, wasser- bzw. solesseitiger Temperaturverlauf über der Verdampfungsstrecke
- Verdampferbauarten
- Einflüsse auf die Leistung des Verdampfers, wie Überhitzung, Verschmutzung, Vereisung, Luftmenge, Verdampferfläche
- direkte / indirekte Verdampfung
- überflutete Verdampfung / Trockenexpansion

Theorie: 90 min      Praxis: 190 min

### Thema: **Drosselorgane**

- verschiedene Bauarten wie Kapillare, automatische, thermostatische und
- elektronische Expansionsventile; Funktion und Aufbau dieser Expansionsorgane
- spezielle Eigenschaften wie äußerer und innerer Druckausgleich, Saugdruckbegrenzung durch MOP-Verhalten
- Kenngrößen wie statische, Öffnungs- und Arbeitsüberhitzung
- Verhalten der Regelstrecke Expansionsorgan / Verdampfer bei unterschiedlichen
- Betriebsbedingungen

Theorie: 200 min      Praxis: 190 min