

Unterweisungsplan

Für die Lehrgänge der überbetrieblichen beruflichen Bildung zur Anpassung
an die technische Entwicklung im

Kälteanlagenbauer – Handwerk Mechatroniker/in für Kältetechnik

1. GKK Bauteile und Baugruppen der Kälte- und Klimatechnik fügen und montieren (2 Wochen)

1.1. Fügen von Bauteilen und Baugruppen 45%

Fügeflächen prüfen; Press-, Schraub- und Steckverbindungen in der KKT unter Beachtung der Drehmomente herstellen und Verbindungen sichern
Rohrenden verschiedener Dimensionen bördeln, Rohrverbindungen unter Beachtung von Drehmomenten herstellen, Gewindeverbindungen gegen Auffrieren abdichten

Fügeflächen prüfen Lötverbindungen in der KKT vorbereiten und herstellen, Lote und Flussmittel auswählen und anwenden
Nicht lösbare Verbindungen verschiedener Materialien durch Löten, insbesondere durch Hartlöten, herstellen; Rohre in verschiedenen Arbeitspositionen löten
Lötwerkzeuge, Lote und Flussmittel nach Eigenschaften und Verwendungszweck auswählen

Klebe-, Press- und Steckverbindungen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien herstellen
Elektrische Leitungen verarbeiten durch Abmanteln, Abisolieren, Einführen und Verklemmen

1.2. Montieren von Anlagen und Systemen der KKT 30%

Einsatz und vorschriftsmäßige Handhabung von Werkzeugen in der Rohrleitungstechnik kennen und anwenden
Entgrater, Biegevorrichtungen, Bördelwerkzeuge, Expander, Aushalter, Lötgeräte, Gasflaschen, Flaschenarmaturen, Rückschlagsicherungen, Brenner
Sicherheitseinrichtungen unterscheiden und anwenden

Rohre nach Maßvorgabe anreißen, abschneiden, entgraten und biegeumformen
Rohrleitungen und kältetechnische Komponenten mittels verschiedener Halterungen verlegen und anschließen unter Beachtung von Dehnbewegungen, Körperschall und Schwingungen.

Werkstücke manuell und maschinell bearbeiten und anpassen

- | | | |
|-------------|---|------------|
| 1.3. | Durchführen von Dämmmaßnahmen | 5% |
| | Dämmstoffe unterscheiden
Formteile für Wärmedämmung in der Kälte-Klima-Technik herstellen;
Rohrleitungen isolieren | |
| 1.4. | Technische Kommunikation | 10% |
| | Fachausdrücke verwenden
Skizzen und Stücklisten anfertigen
Zeichnungen, elektrische Schaltpläne und Fließschemata lesen und anwenden; | |
| 1.5. | Planen und Steuern von Arbeitsabläufen | 10% |
| | Arbeitsschritte planen und festlegen
Arbeitsplatz vorbereiten,
Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auswählen und bereitstellen | |

2. KK1 **Elektro- und Steuerungstechnik in Kälte- und Klimaanlageanlagen – Teil 1 (1 Woche)**

- | | | |
|-------------|--|------------|
| 2.1. | Installieren von elektrotechnischen und elektronischen Anlagenteilen; Funktions- und Sicherheitsprüfung | 60% |
| | Leitungswege festlegen, Leitungen verlegen und anschließen

Komponenten auswählen und einbauen, Bauarten, Einsatzbereiche und Funktion von elektrischen und elektronischen Regel-, Schalt- und Sicherheitsgeräten unterscheiden

Schaltgeräte und Bauteile kennzeichnen und nach Schaltplan anschließen

Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungsprogramme prüfen,
Elektrische Betriebsmittel in Anlagen der Kälte-Klima-Technik überprüfen; Störungen an diesen Betriebsmitteln feststellen und beseitigen | |
| 2.2. | Technische Kommunikation | 10% |
| | Fachausdrücke verwenden
Skizzen und Stücklisten anfertigen
Schaltpläne lesen und anwenden | |
| 2.3. | Prüfen und Messen | 20% |
| | Prüf- und Messverfahren auswählen
Physikalische Größen messen, insbesondere Druck und Temperatur
Elektrische und elektronische Größen messen | |
| 2.4. | Qualitätsmanagement | 10% |
| | Prüfmittel auswählen, Prüfanweisungen anwenden
Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren | |

3. KK2

Umwelt- und gesundheitsgerechter Einsatz von Kältemitteln (1 Woche)

3.1. Verwenden und Entsorgen von Kältemittel, Kälte-/ Wärmeträgern und Kältemaschinenölen 40%

Aktuelle und relevante Gesetze, Vorschriften, Verordnungen und Regeln der Technik für Kälte- und Klimaanlage beachten und anwenden

Kältemittel verlagern, Rückgewinnen und auf weitere Nutzung prüfen

Kältemittel trocknen, filtern und wiederverwenden

Kältemittel, Betriebsstoffe und Kältemaschinenöle entsorgen und der Wiederaufbereitung zuführen, Entsorgungsgeräte bedienen und verschiedene Entsorgungsmethoden durchführen

3.2. Optimieren von Kälte- und Klimaanlage aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten 50%

Möglichkeiten zur KM – Umstellung prüfen und bewerten

Anlagen auf umweltfreundlichere Kältemittel umrüsten, Maßnahmen dokumentieren

Möglichkeiten zur Energieeinsparung prüfen und bewerten, Kälte- und Klimaanlage auf Dichtheit prüfen, Endvakuum feststellen und minimal befüllen
Maximales Füllgewicht und maximalen Prüfdruck beachten

Steuerungstechnische Maßnahmen sowie Umrüstungen zur Energieeinsparung durchführen

3.3. Instandhalten von Betriebsmitteln 10%

Betriebsmittel pflegen, Betriebs- und Schmierstoffe auffüllen und wechseln, Wartungsintervalle einhalten

Einstellwerte prüfen

4. KK3

Anlagen und Systeme der Kälte- und Klimatechnik montieren, warten und in Stand setzen (2 Wochen)

4.1. Montieren von Anlagen und Systemen in der Kälte- und Klimatechnik 40%

Anlagen und Bauteile montieren und demontieren
Rohrleitungswege festlegen, Rohrleitungen auswählen, verlegen und anschließen

Geräte und Anlagen auf Dichtheit und Funktion prüfen, in Betrieb nehmen und Ergebnisse dokumentieren

Dämmstoffe mit Beachtung von Energieverbrauch & Anlagenleistung auswählen

4.2. Instandsetzung und Wartung von Anlagen und Systemen der Kälte- und Klimatechnik **40%**

Bauteile im Hinblick auf Funktion prüfen und einstellen
Dichtheitsprüfungen durchführen
Wartung protokollieren

Schäden, Fehler und Störungen feststellen und eingrenzen; Maßnahmen zur Beseitigung beurteilen und vorschlagen

Sicherheits- und Funktionsprüfung durchführen, in Betrieb nehmen; Ergebnisse dokumentieren

4.3. Technische Kommunikation **10%**

Skizzen und Stücklisten anfertigen
Elektrische Schaltpläne und Fließschemata lesen und anwenden;

Normen, Bestimmungen und Toleranzen anwenden

Anlagen übergeben, Kunden in Bedienung und Anlagenbeschreibung einweisen sowie auf erforderliche Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten hinweisen

4.4. Planen und Steuern von Arbeitsabläufen **5%**

Arbeitsabläufe nach Arbeitsauftrag planen und festlegen

4.5. Qualitätsmanagement **5%**

Ablauf der Kundenaufträge sowie durchgeführte Qualitätskontrollen und Prüfungen dokumentieren

5. KK4 Elektro- und Steuerungstechnik in Kälte- und Klimaanlage – Teil 2 (1 Woche)

5.1. Installieren von elektrotechnischen Anlagenteilen der Kälte- und Klimatechnik **75%**

Leitungen auswählen

Steuerungen, Regelungen und Überwachung einstellen
Bauarten, Einsatzbereiche und Funktion von elektrischen und elektronischen Regel-, Schalt- und Sicherheitsgeräten unterscheiden und in Betrieb nehmen

Fehler und Störungen erkennen und beseitigen, Änderungen dokumentieren
Elektrische und elektronische Betriebsmittel in Kälte- und Klimaanlage überprüfen, Störungen feststellen und beseitigen.

Funktions- und Sicherheitsprüfungen durchführen; Messen von Spannung, Strom, Isolationswiderstand, und Schleifenimpedanz; Prüfen von Drehfeld und RCD; Ergebnisse dokumentieren

Elektromotoren unter Beachtung von Sicherheitseinrichtungen, Anlassverfahren und Anlassverhalten unterscheiden und in Betrieb nehmen

5.2. Prüfen und Messen **15%**

Messgeräte unter Berücksichtigung ihrer Genauigkeit anwenden
Kennlinien aus Messdaten und Messreihen ermitteln, dokumentieren und beurteilen
Messeinrichtungen aufbauen, Messwerte ermitteln, Messfehler und deren Ursachen feststellen und korrigieren

5.3. Planen und Steuern von Arbeitsabläufen **10%**

Arbeitsschritte planen und festlegen
Arbeitsplatz vorbereiten, Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auswählen und bereitstellen

6. KK5 **Kälteanlagen mit natürlichen kohlenstoffhaltigen Kältemitteln montieren, warten und in Stand setzen (1 Woche)**

6.1 **25%**

Sicherheitsrelevante Risiken erfassen
Unterschiede zwischen trans- und subkritischem Betrieb bewerten und unter energetischen Gesichtspunkten betrachten

Optimalen Hochdruck unter Berücksichtigung des Gaskühlerbetriebes bestimmen
CO₂-Kälteanlage im trans- und subkritischen Betrieb regeln

Betriebsparameter messen und in log p, h-Diagramm übertragen
Praktischen Grenzwert bei der Auslegung und Installation anwenden

6.2 Instandsetzung und Wartung von CO₂-Kälteanlagen an einer Kaskaden- und Boosteranlage **20%**

Bauteile im Hinblick auf Funktion prüfen
Regelung/Steuerung einstellen und prüfen

6.3 Montieren einer CO₂-Anlage **35%**

Anlage montieren und demontieren
Rohrleitungswege festlegen und Komponenten auswählen
Dichtheitsprüfungen durchführen
Schäden, Fehler und Störungen erkennen und eingrenzen, Maßnahmen zur Beseitigung beurteilen und vorschlagen
Sicherheits- und Funktionsprüfung durchführen
Inbetriebnahme und Ergebnisse protokollieren

6.4 Umgang mit Propananlagen **20%**

Dichtheitsprüfungen an Propananlagen durchführen
Propankonzentration im „Maschinenraum“ feststellen
Kältemittel R 290 bei Propananlagen füllen und entsorgen

7. KK6

Luft- und wassergekühlte klimatechnische Anlagen montieren, warten und in Stand setzen (1 Woche)

7.1 Luftgekühlte klimatechnische Anlagen montieren, warten und in Stand setzen 65%

Raumluftechnischen Anlagen und deren Einsatzgebiete kennen und unterscheiden

Hauptkomponenten, Luftverteilungsarten und Filtertypen kennen und zuordnen
Sicherheitsrelevante Risiken erfassen und berücksichtigen
Unterschiede verschiedener Systeme, auch unter energetischen Aspekten, kennen und beurteilen

Möglichkeiten des Brandschutzes bei raumluftechnischen Anlagen kennen und umsetzen

Betriebswerte, wie Luftgeschwindigkeiten, Luftmengen, Drücke, Feuchte, Schall und Daten zur Luftqualität, messen, auswerten und dokumentieren
Klimaanlagen in unterschiedlichen Betriebseinstellungen prüfen und einstellen
Bauteile auf Funktion prüfen, beurteilen und einstellen

Schäden, Fehler und Störungen feststellen, Ursachen eingrenzen und Maßnahmen zu deren Beseitigung beurteilen und umsetzen

Wärmeüberträger reinigen

Filter kontrollieren

Dichtheitsprüfungen durchführen und dokumentieren

7.2 Wassergekühlte klimatechnische Anlagen montieren, warten und in Stand setzen 35%

Flüssigkeitskühleinrichtungen und deren Einsatzgebiete kennen und unterscheiden

Hydraulische Systeme und deren Komponenten kennen und zuordnen
Sicherheitsrelevante Risiken erfassen und berücksichtigen
Unterschiede verschiedener Systeme, auch unter energetischen Aspekten, kennen und beurteilen

Betriebswerte, wie Energieaufnahme, Drücke, Temperaturen und Daten zur Wasserqualität, messen auswerten und dokumentieren

Bauteile auf Funktion prüfen, beurteilen und einstellen

Wassergeführte Wärmeüberträger reinigen

8. KK7

Wärmerückgewinnungssysteme und Wärmepumpen montieren, warten und in Stand setzen (1 Woche)

8.1 Wärmerückgewinnungssysteme und Wärmepumpen montieren und in Betrieb nehmen 65%

Wärmerückgewinnungssysteme und Wärmepumpen und deren Einsatzgebiete kennen und unterscheiden

Sicherheitsrelevante Risiken erfassen und berücksichtigen
Unterschiede verschiedener Systeme, auch unter energetischen Aspekten,
kennen und beurteilen

Wärmepumpen in unterschiedlichen Betriebseinstellungen prüfen und einstellen
Betriebswerte messen, auswerten und dokumentieren
Rohrleitungswege festlegen und Komponenten auswählen
Anlage montieren und demontieren

Sicherheits- und Funktionsprüfung durchführen
Anlage in Betrieb nehmen und Inbetriebnahme dokumentieren

8.2 Wärmerückgewinnungssysteme und Wärmepumpen warten und in Stand setzen 20%

Bauteile auf Funktion prüfen, beurteilen und einstellen
Anlagen in unterschiedlichen Betriebseinstellungen prüfen und einstellen

Schäden, Fehler und Störungen feststellen, Ursachen eingrenzen und
Maßnahmen zu deren Beseitigung beurteilen und umsetzen
Wärmeüberträger reinigen
Dichtheitsprüfungen durchführen und dokumentieren

8.3 Besonderheiten beim Einsatz von A2L/A3 15%

Kältemittelkonzentration am Aufstellungsort messtechnisch erfassen und
beurteilen
Dichtheitsprüfungen an Wärmepumpen durchführen und dokumentieren
A2L/A3 Kältemittel bei Wärmepumpen füllen und entsorgen