



INSTITUT FÜR AUS- UND WEITERBILDUNG IM MITTELSTAND
UND IN KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN

Vervierser Straße 4a
B – 4700 Eupen

Tel: 087/306880 – Fax: 087/891176

E-MAIL: IAWM@IAWM.BE

MEISTERPROGRAMM

KÄLTETECHNIKER/IN

H06-77

MEISTERPROGRAMM

KÄLTETECHNIKER

A. ALLGEMEINKENNTNISSE

Siehe hierzu das vom zuständigen Minister genehmigte Programm.

B. THEORETISCHE FACHKENNTNISSE

GRUNDSTOFFE

- Kenntnis der Herkunft, der Zusammensetzung und der Verwendung der Metalle, ihrer physikalischen und mechanischen Eigenschaften: Festigkeit, Härte, Elastizität, Ziehbarkeit, Schweißbarkeit.
 - Eisenmetalle: Eisen, Gusseisen, Stahl (Flussstahl, Hartstahl, Edelstahl, Schnelldrehstahl); Mittel zur Erkennung der Metalle.
 - Nichteisen-Metalle: Kupfer, Zink, Blei, Messing, Bronze, Aluminium, Leichtmetall-Legierungen – besondere Legierungen für Werkzeuge, Stellite, Karbid, Erkennungsmittel und Eigenschaften.
- Kenntnis der Wärmebehandlung der Metalle: Definition, Beschreibung und Anwendung: Zementierung – Abschreckhärtung – Anlassen – Ausglühen.
- Kenntnis der wesentlichen physikalischen und mechanischen Eigenschaften der mit den Kühlgasen verträglichen Kunststoffe.
- Kenntnis der Herkunft, der Zusammensetzung, der Eigenschaften und der Verwendung der im Handel befindlichen Stoffe:
 - Wärmedämmstoffe: Kork, Zellstoff, isolierende Verglasung, Stein- und Glaswolle, synthetisches Isoliermaterial.
 - Schleifmittel, Leder, Natur- und Kunstkautschuk, Asbest, Leime.
 - Schmiermittel: Öle, Fette.
 - Abbeizmittel: Petroleum, Säuren.
 - Schutzmittel: Farben, Korrosionsschutzmittel, Kitte, Beschichtungsprodukte.
- Verbindungen: Rohre, Profile, Schrauben, Bolzen, Zapfen, Muttern, Unterlegscheiben, Stifte, Keile: Normung, Handelsmaße und Verwendungszwecke.

BETRIEBSAUSRÜSTUNG

a) Mechanische Ausrüstung

Beschreibung, Verwendung und Unterhalt der folgenden Ausrüstungsteile:

- Mess- und Prüfinstrumente: Zollstock, Messlatte, Schieblehre, Komparator, Zirkel, Kaliber.
- Anreißgeräte: Anreißnadel, Linienreißer, Zirkel, Körner, Auswertetisch Winkel, Wasserwaage, Senkblei.
- Befestigungsgeräte: Werkbank, Handkloben, Spindelpresse, Schraubzwinde.
- Handwerkszeug: Zangen, Schraubendreher, Hämmer, Meißel, Kreuzmeißel, Metallsägen, Feilen.
- Bohrwerkzeug: Bohrer und Ahlen: Bohrmethoden, Bohrtechnik.

- Manuelles Gewindeschneiden: Schneideisen und Gewindebohrer: verschiedene Systeme, Bestimmung des Bohrdurchmessers einer Schraubenmutter, zu ergreifende Vorsichtsmaßnahmen beim Gebrauch.
- Verbindungen – Schweißarbeiten:
 - Acetylschweißen: Sauerstoffflasche, Acetylenflasche, Schweißbrenner, Druckminderer, Schläuche, Rückschlagventil
 - Luft-Propanschweißen
 - Lichtbogenschweißen
 - Punktschweißen (Widerstandsschweißen)
 - Hartlöten
 - Löten mit Lötzinn.
- Übertragungselemente: Scheiben, Riemen, Kupplungen.
- Hebevorrichtungen: Hebel, Hebewinden, Wagenheber, Seilrollen, Flaschenzüge, Winden.
- Verschiedene Werkzeugmaschinen und ihr Zubehör: Bohrmaschinen, Drehbänke, Sägemaschinen, Schleifmaschinen, Falmmaschinen, Biegemaschinen, usw.
- Leitern und Gerüste (gesetzliche Vorschriften).

b) Bau

- Baukenntnisse aufweisen: Gewölbe, Träger, Gebälk, Mauern, Decken, Fußböden, Böden und Bekleidungen – Zustand eines Gebäudes – Durchbruchtechnik je nach Sachlage.

c) Elektrizität

- Kenntnis der „Technischen Vorschriften“ – Kenntnis der Techniken zur Anbringung und Gestaltung von Elektroinstallationsmaterial – Verbindungstechnik.
- Schaltpläne von Kälteanlagen erstellen können – Eigenschaften und Aufbau elektrischer Haushaltsgeräte – Ausführung der Schaltpläne: Elektrogeräte, Handbetrieb, Automatik, Regel- und Messgeräte – elektronische Steuerung.

d) Kühlausrüstung

Beschreibung, Verwendung und Unterhalt der folgenden Ausrüstungsteile:

- Spezifisches Werkzeug: Röhreinwalzapparat, Rohrschneider, Biegemaschinen, Aufweiterwerkzeug, Extruder, Vakuumpumpen, Spülapparat, usw.
- Mess- und Prüfinstrumente: Manometer, Vakuummeter, Thermometer, Psychrometer, Fadenhygrometer, Anemometer, Leckdetektor, Säuregradanzeiger.
- Isolationsmittel: Wahl des Isolationsmittels und der Isolierschicht gegen Dampf entsprechend der Bestimmung und dem Preis- Qualität- Verhältnis; Anwendung.

THEORIE

a) Grundkenntnisse der Mechanik

Kraft, Arbeit und Leistung; Bewegung, Schnelligkeit und Kraftübertragung.

b) Elektrizität und Elektronik

Gleichstrom: Allgemeines.

Wechselstrom: Einführung in die Wechselstromtechnik, Ohmsches Gesetz, Wechselstromleistung, Selbstinduktionsspulenkopplung und Ohmscher Widerstand, Einphasen- und Dreiphasenwechselstrom, Transformatoren, Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom, Drehfeld, Synchron- und Asynchronmotoren, Kondensatoren, Messinstrumente.

Elektronikkenntnisse: berufsspezifische Elektronikkomponenten.

c) Grundkenntnisse der Physik

Gewichte, spezifisches Gewicht.

Druck, Druckeinheiten, Viskosität und Fluidfluss.

Luft und Feuchtigkeitsgehalt der Luft, absolute und relative Feuchtigkeit, Taupunkt, atmosphärischer Druck.

Temperatur, Temperaturmessung, Temperaturskalen einschließlich ihrer Umwandlung, Ausdehnung.

Absoluter Nullpunkt; absolute Temperatur, Skala der absoluten Temperatur.

Wärmeeinheit, spezifische Wärme, fühlbare Wärme.

Zustandsänderung: Fusion, Verfestigung, Gefrieren, Verdampfung und Kondensierung, Sublimation, eutektischer Punkt.

Gesättigter und überhitzter Dampf, Sieden und Einfluss des Drucks auf das Sieden, Siedepunkt, latente Verdampfungswärme, latente Kondensationswärme, Gesamtwärme (Enthalpie).

Wärmeübertragung: Allgemeinkenntnisse der Wärmeleitung, der Wärmekonvektion, der Wärmeabstrahlung.

Beziehung zwischen Wärme und Arbeit (Allgemeinkenntnisse).

d) Grundkenntnisse der Chemie

Grundstoffe und zusammengesetzte Stoffe, chemische Elemente und Verbindungen, Moleküle und Atome.

Die im Beruf am häufigsten vorkommenden chemischen Zeichen.

Chemische Zusammensetzung von Luft und Wasser.

Säuren und Basen, ihre Aggressivität; die Korrosion.

e) Grundkenntnisse der Kältetechnik

Grundkenntnisse der Kälteerzeugung.

Allgemeine Klassifizierung der Kältemaschinen.

Funktionsprinzip der Absorptionskältemaschine.

Allgemeine Beschreibung und Betrieb der Kompressionskältemaschine; Gefrieresekt und thermischer Wirkungsgrad, Zustandsänderung des Kühlmittels im Expansionsorgan.

Wichtigste Kühlmittel (oder Kältemittel): Eigenschaften und Verwendung,

Allgemeinkenntnisse ihrer volumetrischen und spezifischen Kälteleistung - ökologische Auswirkungen.

Kompressor: Funktionsweise, volumetrischer Wirkungsgrad, Kälteleistung.

Betriebsverhalten, Abhängigkeit von der Kälteleistung und der Motorleistung in Verbindung mit der Verdampfungs- und Kondensationstemperatur; allgemeine Konstruktionsprinzipien der verschiedenen Kompressortypen.

Kondensatoren: Allgemeinkenntnisse der Wärmeübertragung und der

Wärmespeicherfähigkeit; Kondensatoren mit Luftkühlung, erforderliche Luftmenge;

Kondensatoren mit Wasserkühlung, erforderliche Kühlwassermenge; Funktionsprinzip der Kühltürme und der Verdampfungskondensatoren; allgemeine Konstruktionsprinzipien der Kondensatoren; schädliche Auswirkung der Anwesenheit nicht kondensierbarer Gase im Kreislauf.

Verdampfer: Allgemeinkenntnisse der Wärmeübertragung und der Kälteleistung; Verdampfer mit natürlichem oder gesteuertem Luftumlauf, Entfroster; Verdampfer zum Kühlen von Flüssigkeiten; allgemeine Konstruktionsprinzipien der Verdampfer.

Reguliervorrichtungen: automatische und thermostatische Druckminderer, Kapillare, Membranschalter, Thermostate, Hygrostate, Schieber mit Magnetbetätigung, Entfrosteruhr, Nebenstellorgane.

Allgemeinkenntnisse der Schmierung der Kompressoren, der Ölführung, des Ölabscheiders, der Kälteleitungen in Verbindung mit dem Ölrücklauf und der Leistung, der Vorrichtung zum

Schutz gegen Flüssigkeitsrückstoß, des schädlichen Einflusses der Luftfeuchtigkeit, der Rolle der Wasserabscheidungsfilter, der Leckortung.

f) Rechnen

1. Zusätzliche Kenntnisse hinsichtlich des Wärmeaustauschs: Wärmeleitung und ihr Koeffizient, Wärmekonvektion und ihr Koeffizient, Gesamt-Wärmeübergang und sein Koeffizient.
2. Festlegung der Gesamt-Wärmeübergangszahl.
3. Anwendung mit Bezug auf isolierte Wände
4. Anwendung mit Bezug auf Wärmeaustauscher.
5. Anwendung der gesetzlichen Einheiten und der genormten Symbole (SI-System, usw.)

HYGIENE UND SICHERHEIT AM ARBEITSPLATZ

Bedeutung der persönlichen Sauberkeit einschließlich der Kleidung.

Bedeutung der rationellen Belüftung des Arbeitsplatzes.

Zu ergreifende Vorsichtsmaßnahmen:

- bei der Benutzung der verschiedenen Handwerkszeuge
- bei Arbeiten auf Gerüsten und Leitern.
- bei Arbeiten in feuchten Räumen.
- bei Arbeiten an unter Strom stehenden Leitungen.

Sicherheit am Arbeitsplatz: Schutzvorrichtungen an den Maschinen, Schweißgeräten und Schleifmaschinen.

Zu ergreifende Vorsichtsmaßnahmen bei Strom, entzündbaren Gasen, Kühlmitteln, ätzenden und giftigen Stoffen in Bezug auf:

- die gesetzlichen Vorschriften
- den Transport
- die Handhabung.

Erste Hilfe bei Unfällen (insbesondere bei Erstickungsgefahr, Vergiftungen, Stromschlägen).

Kenntnis der Gesetzgebung, der Bestimmungen und der Verpflichtungen des Arbeitgebers im Sicherheits-, Hygiene- und Sozialversicherungsbereich (u.a. R.G.T.P.)

FACHZEICHNEN

Kenntnis der Normung

Pläne und Entwürfe für Kühlanlagen unter Anwendung der entsprechenden Normen erstellen.

Installationspläne elektrischer Anlagen (Antrieb, Regulierung, Beleuchtung, usw.) für Kühlanlagen unter Anwendung der entsprechenden Normen erstellen.

ANGEWANDTE BETRIEBSWIRTSCHAFT

Anwendung des im Rahmen des Fachs „Allgemeinkenntnisse“ behandelten Stoffs auf den Beruf :

- Niederlassungsprobleme
- Zivilrechtliche Vorschriften und Handelsgesetzgebung
- Sozialgesetzgebung
- Buchhaltungs- und Steuerprobleme
- Kostenanalyse und Preisberechnung
- Finanzplanung des Unternehmens
- Einkaufs- und Verkaufspolitik
- Arbeitsorganisation und Personalführung
- Handelssprache und –korrespondenz

Die Aufmerksamkeit auf den Umgang und die Formulierung der Garantien lenken, die der Lieferant und der Installateur gewähren müssen:

- Garantien bezüglich des Materials (verborgene Mängel, usw.)
- Garantien bezüglich der Mittel (zu erreichende Kühlbedingungen)
- Garantien bezüglich der Ergebnisse.

Haftpflicht.

Kollektive Arbeitsverträge

Zweck, Nutzen, Gesellschaftsform und Funktionsweise der Berufsverbände.

Sinn und Zweck der ständigen Weiterbildung.

C. PRAXIS

Es wird davon ausgegangen, dass der Kandidat den praktischen Teil des Lehrprogramms beherrscht.

Die Benutzung und den Unterhalt des Werkzeugs und der Maschinen kontrollieren.

Architektenpläne und Detailzeichnungen verstehen und auslegen.

Auf dem Bau vermessen und davon ausgehend Maßskizzen anfertigen.

Installationsentwürfe und –pläne mit Dimensionierung und technischen Angaben der Teile erstellen.

Eine leserliche und übersichtliche Materialbestellung aufstellen.

Den Selbstkostenpreis der auszuführenden Arbeiten veranschlagen.

Die Bruttogewinnspanne festlegen.

Preisangebote zusammenstellen.

Einen Kaufvertrag abfassen.

Die Lagerwirtschaft betreiben.

Material bestellen.

Die Arbeitsverteilung organisieren.

Die Werkstatt- und Bauplatzeinrichtung organisieren.

Das Fortschreiten und die Qualität der Arbeit überwachen.

Die Hygiene-, Sicherheits- und Sauberkeitsmaßnahmen während der Arbeiten anwenden.

Die erforderlichen Maßnahmen ergreifen, um die Überprüfung und Einstellung der Anlage im Hinblick auf die Abnahme der Arbeiten vornehmen zu können.

Die Wartungs- und Betriebsanleitung der Anlage liefern.

Die Kosten der Anlage überwachen; die Ergebnisse überprüfen und analysieren.

Den Kundendienst organisieren.