



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

Vervierser Straße 4 A – 4700 EUPEN

Tel. 087/30 68 80 – Fax. 087/89 11 76

e-mail: [iawm@iawm.be](mailto:iawm@iawm.be)

**LEHRPROGRAMM**

# **KÄLTETECHNIKER/IN**

**H06 / 1989**

## LEHRPROGRAMM

# H06 / KÄLTETECHNIKER/IN

## A. ALLGEMEINKENNTNISSE

Siehe hierzu das vom zuständigen Minister genehmigte Programm.

## B. THEORETISCHE BERUFSKENNTNISSE

### 1. Grundstoffe

#### Metalle

- die wesentlichen physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Metalle: Mittel zur Erkennung der Metalle, ihre Festigkeit, Härte, Elastizität, Ziehbarkeit, Schweißbarkeit, Herkunft- (Eisenmetalle, Stahl, Nichteisen-Metalle, besondere Legierungen für Werkzeuge)
- die Wärmebehandlung: Definition, Beschreibung und Anwendung (Zementierung, Abschreckhärtung, Ausglühen)

#### Nichtmetalle / Kunststoffe

- die wesentlichen physikalischen und mechanischen Eigenschaften der mit den Kühlgasen verträglichen Kunststoffe
- Wärmestoffe: Kork, Zellstoff; isolierende Verglasung, Stein- und Glaswolle, synthetisches Isolationsmaterial
- Schleifmittel, Leder, Natur- und Kunstkautschuk, Asbest, Leime, Schmiermittel (Öle, Fette)
- Abbeizmittel: Petroleum, Säuren
- Schutzmittel: Farben, Korrosionsschutzmittel, Kitte; Beschichtungsprodukte
- Verbindungen: Schrauben, Bolzen, Zapfen, Muttern, Unterlegscheiben, Stifte, Keile: Verwendung und Handelsmaße (Normung)

### 2. Betriebsausrüstung

#### Mechanische Ausrüstung

- Mess- und Prüfinstrumente: Zollstock, Meßlatte, Schieblehre, Komparator, Zirkel, Kaliber
- Anreißgeräte: Anreißnadel, Linienreißer, Zirkel, Körner, Auswertetisch, Winkel, Wasserwaage, Senkblei
- Befestigungsgeräte: Werkbank, Handkolben, Spindelpresse, Schraubzwinde
- Handwerkszeug: Zangen, Schraubendreher, Hammer, Meißel, Kreuzmeißel, Metallsägen, Feilen
- Bohrwerkzeug: Bohrer und Ahlen; Bohrmethoden, Bohrtechnik
- manuelles Gewindeschneiden mit Schneideisen und Gewindebohrer: verschiedene Systeme, Bestimmung des Bohrdurchmessers einer Schraubenmutter, zu ergreifende Vorsichtsmaßnahmen bei Gebrauch
- Übertragungselemente: Scheiben, Riemen, Kupplungen

- Hebevorrichtungen: Hebel, Hebewinden, Wagenheber, Seilrollen, Flaschenzüge, Winden
- Werkzeugmaschinen und Zubehör: Bohrmaschinen, Drehbänke, Sägemaschinen, Schleifmaschinen, Falzmaschinen, Biegemaschinen usw.
- Verbindungen / Schweißarbeiten: Acetylschweißen, Propanschweißen, Luft-Propanschweißen, Lichtbogenschweißen, Punktschweißen (Widerstandsschweißen), Hartlöten, Löten mit Lötzinn

### **Kühlaustrüstung**

- Spezifisches Werkzeug: Röhreneinwalzapparat, Rohrschneider, Biegemaschinen, Aufweitwerkzeug, Extruder, Vakuumpumpen, Spülapparat usw.
- Mess- und Prüfinstrumente: Manometer, Vakuummeter, Thermometer, Psychrometer, Fadenhygrometer, Anemometer, Leckdetektor, Säuregradanzeiger
- Isolationsmittel

### **Elektrische Ausrüstung**

- Mess- und Prüfinstrumente: Voltmeter, Wattmeter, Amperemeter, Ohmmeter

## **3. Fachtheorie**

### **Grundkenntnisse der Mechanik**

- Die Begriffe Kraft, Arbeit und Leistung
- Bewegung, Schnelligkeit und Kraftübertragung

### **Grundkenntnisse der Elektrizität**

- Theoretische Grundlagen zum Gleichstrom
- 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

### **Grundkenntnisse der Physik**

- Die Begriffe „Gewicht“ und „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, die Wärmeausdehnung
- 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: Wärmeleitung, Wärmekonvektion, Wärmeabstrahlung
- Beziehung zwischen Wärme und Arbeit

### **Grundkenntnisse der Chemie**

- Grundstoffe und zusammengesetzte Stoffe, chemische Elemente und Verbindungen, Moleküle und Atome
- Die im Beruf am häufigsten vorkommenden chemischen Zeichen
- Die Chemische Zusammensetzung von Luft und Wasser
- Säuren und Basen, ihre Aggressivität; die Korrosion

**Grundkenntnisse der Kältetechnik**

- Grundkenntnisse der Kälteerzeugung
- Allgemeine Klassifizierung der Kältemaschinen (Schema)
- Funktionsprinzip der Absorptionskältemaschine
- Allgemeine Beschreibung und Betrieb der Kompressionskältemaschine; Gefriereffekt und thermischer Wirkungsgrad, Zustandsänderung des Kühlmittels im Expansionsorgan
- Die wichtigsten Kühlmittel (oder Kältemittel): Eigenschaften und Verwendung, Grundkenntnisse ihrer volumetrischen und spezifischen Kälteleistung
- Kolbenkompressor: Funktionsweise, volumetrischer Wirkungsgrad, Betriebsverhalten, Kälteleistung, Abhängigkeit von der Kälteleistung und der Motorleistung in Verbindung mit der Verdampfungs- und Kondensationstemperatur; allgemeine Konstruktionsprinzipien
- Kondensatoren: Allgemeinkenntnisse der Wärmeübertragung und der Wärmespeicherfähigkeit; Kondensatoren mit Luftkühlung, erforderliche Luftmenge; Kondensatoren mit Wasserkühlung, erforderliche Kühlwassermenge; Funktionsprinzip der Kühltürme; allgemeine Konstruktionsprinzipien der Kondensatoren
- Verdampfer: Allgemeinkenntnisse der Wärmeübertragung und der Kälteleistung; Verdampfer mit natürlichem oder gesteuertem Luftumlauf, Entfrostung; Verdampfer zum Kühlen von Flüssigkeiten; allgemeine Konstruktionsprinzipien der Verdampfer
- Reguliervorrichtungen: automatische und thermostatische Druckminderventile, Kappilare, Membranschalter, Thermostate, Hygrostate, Schieber mit Magnetbetätigung, Nebenstellorgane
- Allgemeinkenntnisse der Schmierung der Kompressoren, der Ölführung, des Ölabschneiders, der Kühlleitungen in Verbindung mit dem Ölrücklauf und der Leistung, des schädlichen Einflusses der Luftfeuchtigkeit mit Kreislauf, der Rolle der Wasserabscheidungsfilter, der Leckortung

**4. Technologie und Fachzeichnen****Bautechnik**

- Grundlagen der Bautechnik bezogen auf: Gewölbe, Träger, Gebälk, Mauern, Decken, Fußböden, Böden und Bekleidungen
- Der Allgemeinzustand eines Gebäudes
- Durchbruchstechnik nach Sachlage

**Elektrizität und Elektronik**

- die „Allgemeinen Vorschriften für elektrische Anlagen“ (R.G.I.E.)
- Techniken zum Anbringen und zur Gestaltung von Elektroinstallationsmaterial
- Verbindungstechnik
- Die Verwendung von Schaltplänen in der Kältetechnik
- Eigenschaften und Aufbau elektrischer Haushaltsgeräte
- Ausführung der Schaltpläne: Elektrogeräte, Handbetrieb, Automatik, Regel- und Messgeräte
- Grundlagen der Elektronik

**Fachzeichnen**

- Die gebräuchlichen Symbole und die Prinzipien zur Erstellung von Plänen und Entwürfen
- Pläne und Entwürfe lesen
- Die Ausführung einfacher Entwürfe von elektrischen Installationen und Kühlanlagen (Antrieb, Regulierung, Beleuchtung)

## **5. Hygiene und Sicherheit am Arbeitsplatz**

### **Persönliche Maßnahmen**

- Die Bedeutung der persönlichen Sauberkeit einschließlich der Kleidung
- rationelle Belüftung und Beleuchtung des Arbeitsplatzes

### **Sicherheit am Arbeitsplatz**

- Schutzvorrichtungen an den Maschinen, Schweißgeräten und Schleifmaschinen
- Erste Hilfe bei Unfällen (insbesondere bei Erstickungsgefahr, Vergiftungen, Stromschlägen)
- Die Sicherheits- und Hygienevorschriften, sonstige Bestimmungen (R.G.T.P.)

### **Vorsichtsmassnahmen**

- Bei der Nutzung der verschiedenen Handwerkzeuge
- Bei Arbeiten auf Gerüsten und Leitern
- Bei Arbeiten in feuchten Räumen
- Bei Arbeiten an unter Strom stehenden Leitungen
- Gefahrenstoffe: die betreffenden gesetzlichen Vorschriften, der Transport und die Handhabung von Strom, Staub, entzündbaren Gase, Kühlmitteln, ätzenden und giftigen Stoffen

## C. PRAXIS

### Grundlegende Fertigkeiten

- Ordnung, Sauberkeit und Unterhalt des Werkzeuges
- Ordnung, Sauberkeit und methodisches Vorgehen in der Werkstatt und auf dem Bau

### Das Arbeiten in der Werkstatt

- Rohre mit der Feder oder der Zange biegen
- Rohre mit Kragen versehen
- Verzinnen und Löten mit Lötzinn
- Schutzgaslöten
- Verwendung der Epoxyharze
- Mit Flanschverschraubungen umgehen können
- Verbindung und Ausrüstung von Kondensationsgruppen und von Komponenten einer Kühlanlage
- Umfüllung von Kühlmitteln
- Vorbereitung und Verkabelung von Schaltkästen
- Anbringung elektrischer Geräte

### Das Arbeiten am Bau

- Umgang mit den Kunden: persönliche Sauberkeit, Höflichkeit
- Ausführung von Anlagen nach Plan
- Vorzeichnen
- Mauern und Zwischenwände durchbohren unter Verwendung der entsprechenden Werkzeuge
- Kühl- und Ablaufleitungen sowie elektrische Leitungen anbringen
- Manometer anschließen, unter Druck setzen und Dichtheit prüfen
- Die Anlage luftleer machen
- Motoren (Einphasenmotoren und Dreiphasenwechselstrommotoren, Stern- oder Dreieckmotoren oder Motoren mit Hilfswicklung) und Elektrogeräte anschließen
- Kühlgeräte in Betrieb nehmen, mit Kühlmitteln füllen, prüfen
- Einstellung der Prüfgeräte und Schutzvorrichtungen
- Durchführung von Tests
- Verwendung von Dichtungs- und Versiegelungsprodukten
- Wartung und Reparatur der Kühl- und Elektrokomponenten
- Kühlleitungen, hermetische und halbhermetische Motorkompressoren im Anschluss an einen Defekt („verbrannte“ Wicklungen, Feuchtigkeit, usw.) reinigen



**UNTERSCHRIFTEN**

**DER LEHRMEISTER / DIE LEHRMEISTERIN    DER AUSBILDER / DIE AUSBILDERIN**

**DER / DIE GESETZLICHE VERTRETER/IN    DER LEHRLING**

**DER VORMUND**

	<b>DATUM</b>	<b>UNTERSCHRIFT LEHRMEISTER</b>
<b>1. LEHRJAHR</b>		
<b>2. LEHRJAHR</b>		
<b>3. LEHRJAHR</b>		