



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**

# **ROHRKLEMPNER/IN**

**E34 / 1988**

## LEHRPROGRAMM

# E34 ROHRKLEMPNER/IN

## A. ALLGEMEINKENNTNISSE

Siehe hierzu das vom zuständigen Minister genehmigte Programm.

## B. THEORETISCHE BERUFSKENNTNISSE

### 1. Grundstoffe und Handelsprodukte

Erkennen und benennen: ihre Herkunft, Herstellung, Zusammensetzung, Eigenschaften und Mängel kennen; ihre Handelsmaße und ihre Maße entsprechend den belgischen und europäischen Normen (ISO)kennen; ihre n grundlegenden Verwendungsbereich bestimmen.

#### Die Eisen- und Nichteisen-Metalle

- Eisen, Gusseisen, Stahl
- Kupfer, Messing, Bronze, Aluminium, Zink, Zinn, Nickel und ihre Legierungen – Auftragsmetalle zum Löten und Schweißen

#### Die nichteisenmetallischen Stoffe

- Für Rohrleitungen verwendete Kunststoffe, Leime und Verbindungssysteme
- Gummi, Asbest, feuerfeste Stoffe, Asbestzement
- Wärmedämmstoffe, Wiederausfug-, Dichtungs-, Verschlussmaterial
- Abbeizmittel wie Petroleum und Säuren, Schleifmittel
- Schutzmittel wie Farben und Korrosionsschutzmittel
- Schmiermittel wie öle und Fette

#### Die Handelsprodukte

- Rohre und Zubehör
- Schweißmaterial: Geräte und Produkte

### 2. Betriebsausrüstung

Erkennen und benennen; ihre Eigenschaften kennen; ihren Verwendungsbereich bestimmen; wissen wie man sie in gutem Gebrauchzustand erhält.

#### Werkzeug

- Messinstrumente: Schnurlot, Wasserwaage, Gehrmaß, bewegliches Gehrmaß, Zollstock, Schieblehre, Zirkel
- Handwerkszeug und Kleinmaterial: Schneideisen, Gewindebohrer, Rohrschlüssel, Rohrschneider, Rohrzange, verstellbare Einmaulschlüssel, Metallsägen, Reibahlen mit Schneiden für Rohre, Brennerzange, Flachzangen mit Klemmen, Bohrknarre, Steinbohrer, Kreuzmeißel, Hohlbeitel, Stechbeitel, Kransägen, Schraubendreher,

- Kellen, Gipskübel, Schneidstahl, Mauerbohrer, Hammer, Kantenzangen, Handscheren, Feilen
- Sonstiges: Tragbare Werkbank, Schraubstöcke und Biegewerkzeug
- Rohrbearbeitung: Material für die Bearbeitung von Kupferrohren und dünnwandigen Rohren
- Schweißen: Material für Autogen- und Elektroschweißen (Schweißsatz), Löt- und Schweißmaterial für alle Schweißmethoden (siehe „Technologie“).
- Maschinen
- Bohrmaschinen, Abstechmaschinen und ihr Zubehör.
- Druckluftmaterial und hydraulisches Material.

### **Werkstatt und Bauplatz**

- Wissen wie man die Werkstatt und den Bauplatz rationell organisiert

### **Grundlagen des Schweißens**

- Inertgasschweißen mittels hitzebeständiger Elektrode mit oder ohne Auftragsmetall, WIG – Schweißen (Definition, der Lichtbogen unter Schutzgas, Übertragung des Metalls in den Lichtbogen, Schweißverhalten der Schutzgase, Stromart und Wahl der Polarität bei Gleichstrom, Eisenmetallschweißen, Aluminium und seine Legierungen, Magnesium und seine Legierungen, Kupfer, Nickel und seine Legierungen)
- Halbautomatisches oder automatisches Lichtbogenschweißen unter Schutzgas: mit Nacktdrahtelektrode, MIG–Schweißen
- MIG–Schweißen mit Fülldrahtelektrode
- Ellira–Schweißverfahren: Beschreibung, Funktionen des Schweißpulvers, Ausführungstechnik, Stromversorgung, Stoßarten
- Widerstandsschweißen: Definition, Punktschweißen, Andere Anwendungsformen des Punktschweißens, Stumpfnahtschweißen
- Gasschweißen: Definition, Einstellung der Flamme, Stoßarten und Vorbereitung der Ränder, Metallschweißen, Beizen (Stahl)

### **Löten und Hartlöten in der Schweißflamme**

- Einführung
- Wiederholung der Definitionen
- Besondere Eigenschaften des Lötens
- Produkte, die beim Hartlöten verwendet werden
- Festigkeit der Lötstellen
- beim Löten verwendetes Heizverfahren
- Prinzip der Lötstellen
- Produkte, die beim Weichlöten verwendet werden
- Anwendungsbereich des Lötens
- Hartlöten in der Schweißflamme: Einführung; Produkte, die beim Hartlöten in der Schweißflamme verwendet werden

### **Plasmastrahlschweißen**

- Definition
- Eigenschaften des gedrosselten Lichtbogens
- Ausführung der Schweißung
- Eigenschaften des Verfahrens
- Anwendungsbereiche des Plasmastrahlschweißens

### **Elektronenschweißen**

- allgemeine Definition
- Beschreibung des Verfahrens

- Schweißvorgang
- Ausrüstung
- Stoßarten

### **Elektroschlacke-Schweißen**

- Beschreibung
- Mechanische Eigenschaften und Festigkeit der Schweißverbindungen

### **Senkrecht CO<sub>2</sub>-Schweißen**

- Beschreibung
- Verwendete Lötdrähte
- Mechanische Eigenschaften
- Auswahlkriterien der Drahtelektrode
- Stoßarten

### **Besondere Schweißverfahren**

- Explosionsplattieren
- Laserstrahlschweißen
- Reibschweißen
- Ultraschallschweißen

### **Schweißfehler und ihre Ortung**

- Ortung der Fehlstellen
- Ausschwitzen
- Magnetoskopie
- Radiographie
- Ultraschall
- Andere Methoden

## **3. Fachzeichnen**

### **Grundlagen**

- Gerade, Senkrechte, Parallelen, Winkel, Kreise, Bögen und Tangenten
- Gerade und Bögen miteinander verbinden
- Die gebräuchlichen Symbole und Farben
- Die gängige Normung

### **Fachzeichnungen erstellen und lesen**

- Maßskizzen
- Diagramme einfacher Installationstypen zeichnen
- Schematische Zeichnungen von Apparaten lesen
- Maße aufnehmen und Skizzen von Räumen und Installationen zeichnen
- Pläne von Architektenbüros sowie von Konstruktions- und Entwicklungsbüros lesen

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

### **Hygiene und Sauberkeit**

- Die Bedeutung der persönlichen Sauberkeit einschließlich der Kleidung
- Die Prinzipien der rationellen Belüftung und Beleuchtung sowie der Sauberkeit der Werkstatt und des Bauplatzes
- die Vorschriften im Sanitär- und Sicherheitsbereich; Arbeitsschutzvorschriften (R.G.T.P., C.N.A.C.)

**Vorsichtsmaßnahmen und Erste Hilfe**

- hinsichtlich der Kleidung, der Benutzung des Werkzeugs und der Maschinen, Elektrizität, Autogenschweißen, Staub, Gas, ätzenden und giftigen Produkten
- Vorsichtsmaßnahmen bezüglich: Rohre, Kuppelstücke, Azetylenleitungen
- Vorsichtsmaßnahmen bezüglich Personal: Augen, Körper, Luftverschmutzung.
- Vorsichtsmaßnahmen bezüglich Gas: Transport und Lagerung
- Kenntnisse der Berufskrankheiten in Verbindung mit der Ausübung des Berufs aufweisen
- Erste Hilfe bei Unfällen

**5. Theorie und Technologie****THEORIE**

Die Bezeichnung der wichtigsten Bauelemente kennen. Die wesentlichen Aspekte der folgenden Vorgänge in Verbindung mit Rohrleitungsinstallationen kennen

**Elemente angewandter Physik**

- Mechanische und technische Eigenschaften der Metalle : Zähigkeit, Härte, Elastizität, Sprödigkeit, Schmelzbarkeit, Dehnbarkeit, Streckbarkeit, Schweißbarkeit
- Die drei Aggregatzustände: Eigenschaften und Verhandlungen; Druck, atmosphärischer Druck, Druckmessung, Reibungen und Druckverluste
- Wärmewissenschaft: Wärme und Temperatur, Thermometer, Wärmemenge, Wärmeleistung, spezifische Wärme, Sieden, Verdampfung, Kondensation, Ausdehnung und Zusammenziehung, Leitfähigkeit, Wärmekonvektion, Wärmestrahlung, Verbrennung
- Hydraulik: kommunizierende Gefäße, Kapillarität und Heber
- Flüssigkeitsströme in den Kanalisationen: Einführung, Eigenschaften der Flüssigkeiten, Zirkulation einer Flüssigkeit in einem Rohr, Kenntnisse der Strömungslehre, Strömungszustände in einer Kanalisation, Druckverluste

**Elemente angewandter Chemie**

- Einfache und zusammengesetzte Körper, Moleküle und Atome, Kenntnisse der Symbole
- Chemische Zusammensetzung der festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffe
- Chemische Zusammensetzung der Verbrennungsprodukte
- Chemische Zusammensetzung von Luft, Wasser, Säuren und Basen, Salzen (ihre Aggressivität); die Korrosion

**Elemente angewandter Elektrizität**

- Gleichstrom und Wechselstrom
- Ohmsches Gesetz
- Leiterwiderstand und –querschnitt – Erwärmung
- Elektromagnet, Wicklung, Motoren, Generatoren

**Berufsbezogenes Rechnen**

- Umfang, Flächeinhalt, Volumen, Gewicht (spezifisches Gewicht) berechnen
- Materialmengen berechnen
- Linear Ausdehnungen berechnen

**Widerstand der Bauteile**

- Allgemeines
- gerader Rohrring
- L-Stücke

- Kreuzungen
- Laschenverbindungen
- Kappen
- Ausgleichsrohrverbindungen

### **TECHNOLOGIE**

Die Wahl, die Durchführung und die Wirkungsweise der folgenden Systeme verstehen und begründen:

#### **Die Wärmekonvektion**

- Rohrleitungen und Zubehör, Halterungen, Armaturen und Spezialteile, Luftkanäle, Wärmedämmstoffe; Wärmezähler

#### **Die Installationssysteme**

- Warmwasseranlagen mit Schwerkraftumlauf und mit beschleunigtem Umlauf
- Dampf-, Hoch- und Niederdruckanlagen (Grundkenntnisse)
- Elastizität der Rohrleitungen: Einführung, Grundprinzipien der Elastizität

#### **Die Schweißverfahren.**

- Schweißen mit umhüllter Elektrode: Prinzip des Lichtbogens, Beschreibung der umhüllten Elektrode, Auswahlkriterien der umhüllten Elektroden, Zusammenhang zwischen dem Schweißverfahren und der Schweißbarkeit, Vorteile des Elektroschweißverfahrens mit umhüllten Elektroden, Nachteile des Elektroschweißverfahrens mit umhüllten Elektroden
- Bolzenschweißen: Lichtbogentechnik, Prinzip, Arbeitsvorgang, Schweißbarkeit der Bolzen mit verschiedenen Metallen
- C.D.-Technik: Definition, Kontaktschweißen, Widerstandsschlagsschweißung, Vorsichtsmaßnahmen vor dem eigentlichen Schweißen, Vorteile des Schweißens der Bolzen

~~—KF: Das Gespräch~~

## ~~6. Sonstiges ( Stunden)~~

### C. PRAXIS

- Handwerksmäßig durchbohren
- Die Löcher instandsetzen
- Einfache Einmauerungen ausführen
- Rohre schneiden
- Rohre ausbohren
- Das Werkzeug reinigen und unterhalten
- Nivellieren
- Bearbeitete Rohre verlegen
- Die Mauerdurchgänge auskleiden
- Rohre von 3/8“ bis 4/4“ biegen und bearbeiten
- Solche Rohre verlegen
- Solche Rohre verbinden
- Schweißarbeiten an der Werkbank ausführen
- Säulen montieren
- Rohre bis 2 Zoll biegen und bearbeiten
- Ein einfaches Rohrnetz montieren
- Schweiß- und Justierarbeiten an der Anlage vornehmen
- Die Anlage nach Prüfung unter Druck setzen
- Die Anlage reinigen
- Die Dichtheitsprüfungen vornehmen (Kalt- und Warmversuche)
- Die Schweißfehler mit den verschiedenen Methoden ausfindig machen
- Fehlerhafte Schweißstellen reparieren

