

IAWM

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

In den Loten 3 A – 4700 EUPEN

Tel. 087/74.02.94 – Fax. 087/55.65.07

e-mail: iawm@euregio.net

AUSBILDUNGSPROGRAMM

FACHKRAFT FÜR ENERGIE- UND HEIZUNGSTECHNIK E 20 / 2002

AUSBILDUNGSPROGRAMM

FACHKRAFT FÜR ENERGIE- UND HEIZUNGSTECHNIK / E 20

Vorbemerkung

Bereiche in denen für den Beruf eine Habilitation notwendig ist, werden zwar inhaltlich durch das Kursprogramm abgedeckt. Zur endgültigen Erreichung der Habilitation müssen jedoch zusätzliche Stunden außerhalb dieses Kursprogramms absolviert werden.

Zulassungsvoraussetzungen:

Zu diesem Kurs können nur Personen zugelassen werden, welche die allgemeingültigen Zulassungsbedingungen zu den Meisterkursen und Meisterprüfungen erfüllen.

Der erfolgreiche Abschluss dieses Kurses ist die Zugangsvoraussetzung, um sich für den zweijährigen Meisterkurs Heizungsinstallateur einschreiben zu können.

A. THEORETISCHE FACHKENNTNISSE

Feuerungstechnik / Feuerungsanlagen (68 Stunden)

- Einleitung – Gesetzgebung – Umweltaspekte
- Entstehung von Brennstoffe, chemische Zusammensetzung, Kreislauf des Kohlenstoff, Heizöleigenschaften – Zusammensetzung – Viskosität – Heizwert – Brennwert
- Verbrennungslehre: Chemische Abläufe, Verbrennungsprodukte – Schadstoffe- Luftüberschuss, - Wert, CO₂-Gehalt
- Ermittlung der Verluste und des Wirkungsgrades,
- Wahl der Kesselleitung
- Kesselbauweisen und ihre Merkmale
- Aufbau der Brenner – Bestandteile
- Funktion der einzelnen Komponenten
- Verbrennungsrechnung, Qualität der Verbrennung
- Betriebsstundenzähler – Auslitern einer Heizölbrenners
- Wirkungsgrad: Abgas, Abstrahl-, Verteilungsverluste mit Übungen
- Dimensionierung des Brenner/ Kesselanlage
- Auswahl der Düse und des Pumpendruckes
- Anwendung des Rechenschiebers
- Wirtschaftlichkeit und Jahresverbrauch
- Düsenauswahl, Überprüfung der Dimensionierung
- Bestimmung der Wirtschaftlichkeit und Jahresverbrauch

- Heizraum: Anforderungen, Belüftung NBN B61-001
- Brennstofflagerung, : Gesetzgebung WR Tank
- Schornstein: Aufgabe, Anforderungen, Auslegung
- Maßnahmen bei Versottung des Kamins
- Elektrische Teile des Brenners
- Regelgeräte und elektrische Brennerschaltung
- Schalpläne des Brenners am Beispiel
- Praktische Arbeit am elektrischen Teilen des Brenners
- Messinstrumente und Handhabung
- Ausfüllen des Messprotokolls
- Praktische Übungen an den Versuchsanlagen
- Praktische Übungen: Genaue Einstellung der erforderlichen Leistung und Pannensuche
- Elektronische Messgeräte + Praktische Übungen zu Unterhaltsarbeiten + Brennereinstellung /Störungsursachen, - Diagnose, beheben

Praktische Übungen (24 Std. von 68 Std.)

Pannensuche
Einstellung

Schweißen (20 Stunden)

- Vertiefung des Wissens aus der Lehre -

Schweißgase und Schweißgeräte

- Einteilung der Schweißgase
- Eigenschaften der Brenngase in Verbindung mit Sauerstoff
- Eigenschaften des Acetylen (C_2H_2)
- Speicherung von Acetylen
- Eigenschaften des Sauerstoffs (O_2)
- Speicherung von Sauerstoff
- Werkstattversorgung mit Schweiß- und Schneidgasen – Einstufiger Druckminderer
- Anschließen, In- und Außerbetriebnahme des Druckminderers
- Aufgaben der Sicherheitseinrichtungen
- Einbauorte der Sicherheitseinrichtungen
- Aufbau und Wirkungsweise von Einzelflaschensicherungen und Gebrauchstellenvorlagen
- Schläuche für Sauerstoff und Acetylen
- Schlauchanschlüsse und Schlauchverbindungen
- Schlauchkupplungen
- Schweißbrenner (Saugbrenner)
- Injektorbereich eines Saugbrenners
- Aufbau und Funktion des Saugbrenners
- Bedienungsregeln für Schweiß- und Schneidgeräte

Arbeitstechniken

- Verbrennungsstufen der Acetylen –Sauerstoff– Flamme
- Acetylen-Sauerstoff-Flamme (Schweißflamme)
- Mischungsverhältnis
- Einfluss der Ausströmgeschwindigkeit
- Einstellung der Schweißflamme
- Auswahlbeispiele für die Versorgungsarten mit Schweißgasen

- Schweißstab- und Brennerhaltung nach links und nach rechts
- Flammlöten – Lote (Auswahl)

Schweißzusätze und Fehlergefahren in Werkstoffen

- Einteilung von Auftrag- und Verbindungsschweißen
- Gasschweißstäbe
- Schweißverhalten der Schweißstäbe
- Beeinflussung des Grundwerkstoffs durch Schweißen
- Schweißnahtfehler
- Spiegelschweißung
- Fensterschweißung

Maßnahmen zur Arbeitssicherheit beim Schweißen

- Die wichtigsten Vorschriften und technischen Regeln
- Die wichtigsten technischen Gase
- Wesentliche Gefahren der Schweißtechnik
- Gefahren durch Acetylen: Acetylenzerfall
- Brandgefahren
- Schweiß- und Schneidarbeiten in brandgefährlichen Bereichen
- Maßnahmen gegen Brandgefahr
- Schweißen in brandgefährdeten Bereichen
- Schweißtechnische Arbeiten in engen Räumen
- Schweißen an Behältern mit gefährlichem Inhalt
- Schadstoffe
- Schadstoffe in der Autogentechnik
- Schadstoffabwehr in der Lichtbogenschweißtechnik
- Gefahren durch Lärm
- Gefahren durch optische Strahlung
- Gefahren durch elektrischen Strom
- Gefahren im elektrischen Stromkreis am Beispiel einer Lichtbogenschweißeinrichtung
- Gefahren im elektrischen Stromkreis
- Gefahren beim Lichtbogenschweißen mit erhöhter elektrischer Gefährdung
- Persönliche Schutzausrüstung
- Erste Hilfe
- Handhabungsfehler an den Geräten und Einrichtungen

Überblick über die Werkstoffe

- Was ist Stahl?
- Legierungselemente
- Stahlbezeichnungen
- Schädigung im Grundwerkstoff beim Schweißen
- Aufhärtung – Ursache und Wirkung
- Härtezonen in Schweißverbindungen
- Gefährdung von Schweißverbindungen durch Seigerungszone in Blechen und Profilen aus unberuhigt vergossenen Stählen
- Alterung bei Schweißverbindungen

Thermisches Trennen

- Einteilung der Schweiß- und Schneidgase
- Eigenschaften von Schweiß- und Schneidgasen
- Explosionsgrenzen von Gasgemischen
- Thermisches Trennen

- Eignung der Werkstoffe zum Brennschneiden
- Schneidbrenner (Saugbrenner)
- Bedienungsregeln für Schweiß- und Schneidgeräte
- Brennschneiddüsen
- Schnittgüte
- Schnittfehler und ihre häufigsten Ursachen beim Brennschneiden
- Brennfugen

Schrumpfung, Spannung, Verzug

- Wärmeverteilung in der Schweißzone
- Wärmeeinbringen – Temperaturfelder
- Wärmeleitfähigkeit
- Wärmeausdehnung
- Entstehen von Spannungen und Formänderungen
- Schrumpfung bei Schweißnähten
- Schweißeigenspannungen
- Wechselwirkung zwischen Verzug und Schweißeigenspannungen
- Maßnahmen gegen Verzug
- Maßnahmen gegen Schweißeigenspannungen
- Nachbehandlung geschweißter Bauteile

Praktische Übungen

Sicherheit und Arbeitsgesundheit (20 Stunden)

Grundlagen der Arbeitssicherheit

- Persönliche Schutzausrüstung: Gesetzgebung, Maßnahmen, Schutzkleidung etc
- Leitern
- Gerüstbau 1
- Gerüstbau 2
- Elektrischer Strom
- Handmaschinen
- Metallbe- und Metallverarbeitung
- Umgang mit Flüssiggas
- Gefahrstoffe u.a. Asbest
- Entsorgung
- Haut- und Atemschutz
- Verkehrssicherheit
- Arbeitsmedizinischer Dienst
- Gesetzgebung bezüglich Hygiene und Sicherheit (Wohlbefinden an der Arbeit, R.G.P.T., C. N.A.C.) und die praktische Anwendung für den Beruf kennen
- Erste-Hilfe-Maßnahmen kennen
- Kenntnisse über Berufskrankheiten
- Die Zivilrechtliche Verantwortung des Firmenchefs kennen (Versicherungen)

Solarthermie (32 Stunden)

Marketing

- Argumentationshilfen für Solaranlagen: Gründe für die solare Nutzung
- Grenzen solarer Nutzung
- Abschätzung von Anlagengröße und Kosten: Kollektorfläche, Speichervolumen, Kosten

- Förderungen und Zuschüsse
- Marktchancen und Umsatzpotentiale
- Baugenehmigungen
- Kundenberatung: Hinweise für das Kundenberatungsgespräch
- Tabelle möglicher Solaranlage
- Marketing und Angebot

Planung einer Solaranlage

- Schritte der Anlagenplanung: Dimensionierung, Datenerhebung beim Kunden
- Energiebedarf und Solarer Deckungsgrad: Bestimmung des Brauchwasserbedarfs, Energiebedarf, erforderlicher jährlicher solarer Energieertrag
- Solarstrahlungsangebot: Meteorologische Grunddaten, regionales Strahlungsangebot, Kollektorausrichtung und Strahlungsempfang

Der Solarkollektor

- Aufbau und Funktion
- Kollektorbauarten
- Thermische Leistungsfaktoren
- Bestimmung des Anlagenwirkungsgrad
- Auslegung der Kollektorgröße

Der Solarspeicher

- Kriterien
- Auslegung des erforderlichen Volumens
- Solarwärmeübertragung
- Anbindung an bestehende Einrichtungen
- Solarkreislauf
- Solarflüssigkeit
- Gesamtvolumenstrom
- Auslegung Solarpumpe
- Rohrleitungen
- Armaturen und Einbau
- Sicherheitseinrichtungen

Solaranlagen Planung mit Computer Programm

- Anleitung zur Installation

Einbau der Kollektoren

Aufstellung und Anbindung des Speichers

Rohrleitungen und Armaturen

Montage der Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen

Inbetriebnahme

Wartung

Störungsbeistand

Elektrotechnik (24 Stunden)

Grundlagen der Elektrotechnik

- Gleichstrom und Wechselstrom, Hoch und Niederspannung, Schwachstrom
- Das Ohm'sche Gesetz: $R = U \times I$

- Widerstand und Querschnitt von Leitern, Erwärmung
- Magnetismus und Transformatoren: Elektromagnet, Wicklung, Motor, Generator
- Photovoltaik

Sicherheitsmaßnahmen

- Sicherungen und Schutzeinrichtungen
- Erdung

Praktische Übungen

- Messungen von Spannung und Stromstärke arbeiten mit den entsprechenden Messgeräten
- Elektrische Symbole und Schaltpläne lesen

Regelungstechnik (24 Stunden)

Theoretische Grundlagen der Regelungstechnik

- Kesselthermostat, Kesseldoppelthermostat, Heizkesselschaltfeld
- Schaltpläne verschiedener Steuergeräte
- Verschiedene Steuerungen (Landis und GYR + Zentra usw.)
- Motorisierte Brennluftabschlusskappe
- Elektromagnetische gesteuerte Abgasdrossel
- Begriffe der Regelungstechnik
- Thermostat, Doppelthermostat, Schalthysterese
- Witterungsgeführte Regelung
- Heizkreisregelung
- 2-Punkt und 3-Punkt-Regelung
- Raumaufschaltung
- Raumthermostat auf Kessel und Pumpe
- Speicher Regelung : Vorrangschaltung
- Pumpennachlaufzeit
- Legionellen Schutzschaltung
- Regelung modulierender Brenner
- Kaskadenregelung
- Solar-Regelung mit und ohne Heizungsunterstützung
- Digitale und analoge Regelung
- Lüftungsregelung
- Heizkreispumpenlogik
- Fernüberwachung
- Kommunikationssysteme
- Prinzipschema Wartung
- Regelungsschemen
- Ionisationswächter
- Stromzufuhr, Sicherheitskette und -begrenzer

Praktische Übungen

Verwaltung und Organisation von Kundendienst (8 Stunden)

- Konzeption und Organisation für Kundendienst
- Datenbank für Anlagen- und Kundeninformationen
- Kundenkontakt: Serienbriefe zu Wartungsintervallen, Zustand von individuellen Anlagen (z. B. Alter der Anlage)
- Wartungsverträge

Belüftung und Schornsteine

- Einleitung
- Die Belüftung
- Einleitung
- Die untere Belüftung
- Die obere Belüftung
- Schornsteine mit natürlichem Zug
- Der ideale Schacht
- Berechnung des Schornsteinquerschnitts
- Überprüfung des Zugs
- Einzelschornsteine
- Anschluss der Geräte
- Ausführung des Anschlusses
- Ausführung der kollektiven Schornsteine
- Mündungen
- Schornsteinprobleme
- Verrohrung
- Rückströmung –Lage der Mündung
- Mechanischer Zug

Heizungsanlagen und Zentrale Warmwasserzubereitung (10 Stunden)

Wärmebedarf

- Überschlägige Ermittlung der Bedarfswerte nach Verbrauchswerten

Komponenten der Warmwasserheizung

- Wärmeerzeuger, Heizkörper und Konvektoren
- Heizkessel für Zentralheizungen
- Strahlungsheizung : Fußboden und Wandheizung,
- Wasser-/ Luftheizung
- Fußbodenheizung
- Rohre
- Armaturen, Ventile

Sicherheitsbestimmungen und Ausdehnungsgefäße

- Kontrolle der Sicherheitseinrichtungen

Hydraulische Schaltungen

- Ventilkennlinie, Ventilautorität
- Thermostatische Heizkörperventile

Pumpe und Rohrnetz

- Pumpenbauarten und Auswahl

Schwerkraftheizung

- Grundlagen der Schwerkraftheizung

Einrohrheizung

- Überblick über die Systeme

Brauchwarmwassererwärmung

- Trinkwasser- Erwärmungsanlagen
- Hygienebedingte Anforderungen
- Unterhalt

Korrosion und Steinbildung**Gewerkeübergreifende Aspekte und kontrollierte Raumbelüftung
(30 Stunden)****Einführung in das System Haus**

- Umweltproblematik: die Notwendigkeit weniger Energie zu verbrauchen; die Endlichkeit der Rohstoffe; Umweltkatastrophen
- Ursachen des Energieverbrauchs, Anteil der Haushalte
- Die wichtigsten Merkmale des energiesparenden Bauens: kompakte Bauweise, AV Verhältnis, Südorientierung der wesentlichen Wohnbereiche, sehr gute Wärmedämmung – Vorschriften (K-Normen), Vermeidung von Wärmebrücken, Thermographie, Feuchtigkeitsprobleme
- Belüftung: die Bedeutung luftdichter Gebäudehüllen, notwendige Lüftung, Belüftung in den verschiedenen Häuserarten, Lüftungsarten, Dimensionierung einer Lüftungsanlage, Kanalverlegung, Steuerung einer Lüftungsanlage
- Angepasste Technik : Heizung, aktive Sonnenenergienutzung

C. PRAXIS**Vorausgesetzte Praxiserfahrung aus dem Betrieb**

- Die Verwendung und Instandhaltung der Werkzeuge und Maschinen kontrollieren.
- Die Pläne des Architekten und die Detailpläne verstehen und auslegen.
- Auf der Baustelle Maß nehmen und bemaßte Skizzen anfertigen.
- Pläne und isometrische Perspektiven der Installation unter Angabe der Größe und Charakteristiken der Teile anfertigen.
- Fertigungszeichnungen und Detailpläne ausführen.
- Listen mit dem erforderlichen Material aufstellen.
- Den voraussichtlichen Selbstkostenpreis der auszuführenden Arbeiten berechnen.
- Die Gewinnspanne bestimmen.
- Preisangebote ausarbeiten.
- Einen Unternehmensvertrag ausarbeiten.
- Die Verwaltung der Lagerbestände organisieren.
- Das Vorschreiten und die Qualität der Arbeiten überwachen.
- Hygiene-, Sicherheits – und Sauberkeitsmaßnahmen während der Arbeit überwachen.
- Die erforderlichen Maßnahmen in Bezug auf die Abnahme der Arbeiten ergreifen und die Überprüfung und Regulierung der Installation vornehmen.
- Die Gebrauchsanweisung hinsichtlich des Unterhalts und Betriebs der Installation liefern.
- Kostenüberwachung; die Resultate überprüfen und analysieren.
- Kundendienst vorsehen (Wartung)

AUSBILDUNGSPROGRAMM	Std.	Punkte	
		Jahr	Prüfg.
Feuerungstechnik / Feuerungsanlagen	68	110	110
Schweißen	20	30	30
Sicherheit und Arbeitsgesundheit	20	30	30
Solarthermie	32	50	50
Elektrotechnik	24	40	40
Regelungstechnik	24	40	40
Verwaltung und Organisation von Kundendienst	8	10	10
Gasanlagen	16	25	25
Heizungsanlagen und Warmwasserzubereitung	10	15	15
Gewerkeübergreifende Aspekte / Belüftung	30	50	50
Fächerübergreifende Jahresendprüfung und Evaluation	4	/	50
TOTAL	256	400	400

Bereiche in denen für den Beruf eine Habilitation notwendig ist, werden zwar inhaltlich durch das Kursprogramm abgedeckt. Zur endgültigen Erreichung der Habilitation müssen jedoch zusätzliche Stunden außerhalb dieses Kursprogramms absolviert werden.



IAWM

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

Loten 3 A – 4700 EUPEN

Tel. 087/74.02.94 – Fax. 087/55.65.07

e-mail: iawm@euregio.net

MEISTERPROGRAMM

HEIZUNGSINSTALLATEUR/IN E 20 / 2002

MEISTERPROGRAMM

HEIZUNGSINSTALLATEURE / E 20

Zulassungsvoraussetzungen:

Zur Teilnahme an diesem Meisterkurs können folgende Personen zugelassen werden:

- Personen, welche die allgemeingültigen Zulassungsbedingungen zu den Meisterkursen und Meisterprüfungen erfüllen und darüber hinaus den Ausbildungskurs Heizungstechniker erfolgreich bestanden haben

A. ALLGEMEINKENNTNISSE

Siehe hierzu das vom zuständigen Minister genehmigte Programm.

B. THEORETISCHE BERUFSKENNTNISSE

Schweißen (20 Stunden)

- Vertiefung des Wissens aus der Lehre -

Schweißgase und Schweißgeräte

- Einteilung der Schweißgase
- Eigenschaften der Brenngase in Verbindung mit Sauerstoff
- Eigenschaften des Acetylen (C₂H₂)
- Speicherung von Acetylen
- Eigenschaften des Sauerstoffs (O₂)
- Speicherung von Sauerstoff
- Werkstattversorgung mit Schweiß- und Schneidgasen – Einstufiger Druckminderer
- Anschließen, In- und Außerbetriebnahme des Druckminderers
- Aufgaben der Sicherheitseinrichtungen
- Einbauorte der Sicherheitseinrichtungen
- Aufbau und Wirkungsweise von Einzelflaschensicherungen und Gebrauchstellenvorlagen
- Schläuche für Sauerstoff und Acetylen
- Schlauchanschlüsse und Schlauchverbindungen
- Schlauchkupplungen
- Schweißbrenner (Saugbrenner)
- Injektorbereich eines Saugbrenners
- Aufbau und Funktion des Saugbrenners
- Bedienungsregeln für Schweiß- und Schneidgeräte

Arbeitstechniken

- Verbrennungsstufen der Acetylen –Sauerstoff– Flamme
- Acetylen-Sauerstoff-Flamme (Schweißflamme)
- Mischungsverhältnis
- Einfluss der Ausströmgeschwindigkeit

- Einstellung der Schweißflamme
- Auswahlbeispiele für die Versorgungsarten mit Schweißgasen
- Schweißstab- und Brennerhaltung nach links und nach rechts
- Flammlöten – Lote (Auswahl)

Schweißzusätze und Fehlergefahren in Werkstoffen

- Einteilung von Auftrag- und Verbindungsschweißen
- Gasschweißstäbe
- Schweißverhalten der Schweißstäbe
- Beeinflussung des Grundwerkstoffs durch Schweißen
- Schweißnahtfehler
- Spiegelschweißung
- Fensterschweißung

Maßnahmen zur Arbeitssicherheit beim Schweißen

- Die wichtigsten Vorschriften und technischen Regeln
- Die wichtigsten technischen Gase
- Wesentliche Gefahren der Schweißtechnik
- Gefahren durch Acetylen: Acetylenzerfall
- Brandgefahren
- Schweiß- und Schneidarbeiten in brandgefährlichen Bereichen
- Maßnahmen gegen Brandgefahr
- Schweißen in brandgefährdeten Bereichen
- Schweißtechnische Arbeiten in engen Räumen
- Schweißen an Behältern mit gefährlichem Inhalt
- Schadstoffe
- Schadstoffe in der Autogentechnik
- Schadstoffabwehr in der Lichtbogenschweißtechnik
- Gefahren durch Lärm
- Gefahren durch optische Strahlung
- Gefahren durch elektrischen Strom
- Gefahren im elektrischen Stromkreis am Beispiel einer Lichtbogenschweißeinrichtung
- Gefahren im elektrischen Stromkreis
- Gefahren beim Lichtbogenschweißen mit erhöhter elektrischer Gefährdung
- Persönliche Schutzausrüstung
- Erste Hilfe
- Handhabungsfehler an den Geräten und Einrichtungen

Überblick über die Werkstoffe

- Was ist Stahl?
- Legierungselemente
- Stahlbezeichnungen
- Schädigung im Grundwerkstoff beim Schweißen
- Aufhärtung – Ursache und Wirkung
- Härtezonen in Schweißverbindungen
- Gefährdung von Schweißverbindungen durch Seigerungszone in Blechen und Profilen aus unberuhigt vergossenen Stählen
- Alterung bei Schweißverbindungen

Thermisches Trennen

- Einteilung der Schweiß- und Schneidgase
- Eigenschaften von Schweiß- und Schneidgasen
- Explosionsgrenzen von Gasgemischen

- Thermisches Trennen
- Eignung der Werkstoffe zum Brennschneiden
- Schneidbrenner (Saugbrenner)
- Bedienungsregeln für Schweiß- und Schneidgeräte
- Brennschneiddüsen
- Schnittgüte
- Schnittfehler und ihre häufigsten Ursachen beim Brennschneiden
- Brennfugen

Schrumpfung, Spannung, Verzug

- Wärmeverteilung in der Schweißzone
- Wärmeeinbringen – Temperaturfelder
- Wärmeleitfähigkeit
- Wärmeausdehnung
- Entstehen von Spannungen und Formänderungen
- Schrumpfung bei Schweißnähten
- Schweißeigenstress
- Wechselwirkung zwischen Verzug und Schweißeigenstress
- Maßnahmen gegen Verzug
- Maßnahmen gegen Schweißeigenstress
- Nachbehandlung geschweißter Bauteile

Praktische Übungen (24 Std. von 40 Std.)

Sicherheit und Arbeitsgesundheit (20 Stunden)

(zugänglich auch für externe Kandidat/innen)

Beachtung und Umsetzung der Arbeitssicherheit in leitenden Funktionen

- Beachtung des Umganges mit Alkohol und anderen Suchtformen
- Befähigung von Handwerksmeistern/innen, selbständig für die eigene und die Sicherheit der „Angestellten“, Untergebenen, Mitarbeiter sorgen zu können
- Befähigung, das Unternehmen, in dem man arbeitet, mit der aktuellen Gesetzgebung konform zu machen
- Einführung in die Belgische Gesetzgebung und deren Relevanz für ein Mittelständisches Unternehmen: Sicherheitspolitik, Verantwortung, Arbeiten für einen Bauherrn (Arbeiten in Fremdunternehmen), Sicherheitskoordination auf der Baustelle
- Gefahrenanalyse / Risikobewertung im Betrieb / Risikomanagement
- Sicherheitsunterweisungen
- Sicherheitsorganisation im mittelständischen Betrieb
- Steigerung der Sicherheit durch Teamarbeit (Moderationsmethode): Risiken aufspüren, nach Prioritäten ordnen, Planung der Risikobekämpfung (Aufgabenverteilung im Team, in der Fachklasse)

Individuelle Branchensicherheitsaktion: Erstellung eines Sicherheitsordners

- Sicherheitsregeln für bestimmte Arbeitsposten, Sicherheitsunterweisungen für Lehrlinge, branchenspezifische Sicherheitschecklisten
- Erstellung individueller Sicherheitsordner durch die Teilnehmer/innen
- Abdeckung prioritärer Risiken
- Sicherheitsrundtisch: Einleitung des Rundtisches
- Vorstellung der individuellen Sicherheitsaktionen/ Sicherheitsordner
- Sicherheitsdiskussion am Rundtisch mit einer Jury

- Gemeinsame Auswertung

Gasanlagen (10 Stunden)

Die Verbrennung

- Definition der Verbrennung
- Zu erfüllende Bedingungen für die Verbrennung von Gasen
- Erste Anforderung
- Zweite Anforderung
- Chemische Reaktionen der Verbrennung
- Luftverbrennungsvermögen oder für die theoretische Verbrennung notwendiges Luftvolumen
- Das Rauchbildungsvermögen oder das Volumen der Reaktionsprodukte einer theoretischen Verbrennung
- Freigesetzte Wärme bei der Verbrennung
- Flammen
- Flammenarten
- Flammenlänge
- Atmosphärischer Brenner

Haushaltsgeräte

- Allgemeines
- Klassifizierung aufgrund der möglichen einsetzbaren Gase (Kategorien)
- Klassifizierung aufgrund der Konzeption der Zufuhr der Verbrennungsluft und (oder) des Abzugs der Verbrennungsprodukte (Typen).

Belüftung und Schornsteine

- Einleitung
- Die Belüftung
- Einleitung
- Die untere Belüftung
- Die obere Belüftung
- Schornsteine mit natürlichem Zug
- Der ideale Schacht
- Berechnung des Schornsteinquerschnitts
- Überprüfung des Zugs
- Einzelschornsteine
- Anschluss der Geräte
- Ausführung des Anschlusses
- Ausführung der kollektiven Schornsteine
- Mündungen
- Schornsteinprobleme
- Verrohrung
- Rückströmung –Lage der Mündung
- Mechanischer Zug

Angewandte Mathematik und Grundlagen (12 Stunden)

- Angewandete Arithmetik, Grundlagen der Algebra:
- Flächen- Volumenberechnung
- Rohrdurchmesser, Nennweite, Rohrdurchschnitt, Mantelfläche
- Biegelänge
- Masse und Gewichtskraft

- Massenberechnung
- Druck, hydrostatischer Druck, Druckbereiche
- Auftrieb
- Rechnen mit Rechenhilfsmitteln (z.B. elektronischer Kleinrechner, Tabellenkalkulation)
- Umrechnungen von Einheiten
- Kraft, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad

Fachtechnische Preiskalkulation (36 Stunden)

- Einkünfte und ihre Verteilung in die verschiedenen Elemente kennen
- Notwendige Berechnungen kennen zur Berechnung der Selbstkosten einer Heizungsinstallation
- Aufmaß kennen und anwenden
- Massenaufstellung kennen und anwenden
- Verschiedene Arten von Angeboten kennen: Pauschalpreis, Preis nach Aufwand, Preis nach Aufmaß
- Preiskalkulation erstellen
- Preisangebot und Submissionsunterlagen erstellen
- Preisrevisionsformel anwenden
- Normentafel erstellen: der Ausführung und des Materials
- Überwachung der Kosten organisieren
- Nachkalkulation: effektive Kosten mit Angebotspreis vergleichen

Heizungsanlagen und Zentrale Warmwasserzubereitung (96 Stunden)

Wärmebedarf nach EN

- Gründe für die Berechnung des Wärmebedarfs
- Grundzüge der Berechnung
- Temperaturen
- Ermittlung der Wärmedurchgangszahlen (k-Zahlen)
- Normtransmissionswärmebedarf $Q(T)$
- Innerer Wärmebedarf $Q(i)$ gegen eingeschränkt beheizbare Nachbarräume
- Normlüftungswärmebedarf $Q(L)$
- Allgemeiner Lüftungswärmebedarf und für kontrollierte Belüftung
- Norm-Gebäudewärmebedarf $Q(N, Geb)$
- Wärmeverlust bei Flächen, die an Erdreich grenzen
- Wärmeschutzverordnung der Wallonischen Region
- Wärmeverluste der Rohrleitungen

Komponenten der Warmwasserheizung und ihre Größenbestimmung

- Wärmeerzeuger, Heizkörper und Konvektoren
- Heizkessel für Zentralheizungen
- Strahlungsheizung : Fußboden und Wandheizung,
- Wasser-/ Luftheizung
- Fußbodenheizung
- Rechenbeispiele für eine WW -Fußbodenheizung
- Das Problem der Randzone: vereinfachte Berechnung der integrierten Randzone
- Formeln für das programmierte Berechnen der Fußbodenheizung
- Rohre
- Armaturen, Ventile

Sicherheitsbestimmungen und Ausdehnungsgefäße

- Grundüberlegungen und Abgrenzungen
- Warmwasserheizungen mit physikalischer Absicherung
- Warmwasserheizungen mit thermostatischer Absicherung
- Sicherheitsventile
- Ausnahmeregelungen für Kessel mit festen Brennstoffen

Hydraulische Schaltungen

- Ventilkennlinie, Ventilautorität
- Thermostatische Heizkörperventile

Pumpe und Rohrnetz

- Strömungsverluste im Rohrnetz
- Heizungsumwälzpumpen, Pumpenkennlinie
- Pumpenbauarten
- Rohrnetzkenlinie
- Auswahl der Umwälzpumpe
- Zusammenwirken von Pumpe und Rohrnetz
- Vordimensionierung des Rohrnetzes
- Nachrechnen des Rohrnetzes und Bestimmung der Voreinstellung der Ventile
- Druckverlauf im Rohrnetz
- Pumpenbauarten und Auswahl
- Prinzip von Schwerkraftheizung

Schwerkraftheizung

- Grundlagen der Schwerkraftheizung
- Badstrang / Rechenbeispiele
- Steigstränge nach Auftrieb dimensionieren

Einrohrheizung

- Überblick über die Systeme
- Einrohrheizung mit „reitendem“ HK-Anschluss
- Einrohrheizungen mit Spezialventilen
- Rechenbeispiele

Fernheizung

- Einsatz der Fernheizung
- Wärmeträger
- Verteilungsnetz, Rohrverlegung
- Druckverhältnisse im Fernwärmenetz
- Armaturen für die Übergabestation in Block- und Fernheizungen bei direktem Anschluss
- Fernheizungsübergabestation
- Berechnungsgrundlagen

Brauchwarmwassererwärmung

- Einführung: Geschichtliches zum warmen Wasser, Warmes Wasser in Wohnung und Haushalt, Systeme zur Wassererwärmung
- Trinkwasser- Erwärmungsanlagen
- Direkte Warmwasserbereitung
- Indirekte Warmwasserbereitung
- Offene Wassererwärmer
- Geschlossene Wassererwärmer
- Schichten-Boiler
- Solar-Boiler

- Heißwasserspeicher
- Bivalente elektrische Heißwasserbereiter
- Durchlauf-Wasserheizer
- Brauchwassererwärmer für Hotels und Pensionen, in Turnhallen und für Gewerbebetriebe
- Wärmepumpen für Warmwasser
- Sicherheitstechnische Einrichtungen
- Bauliche Anforderungen
- Hygienebedingte Anforderungen
- Ermittlung des Wärmebedarfs
- Berechnung der Wasserwärmungsanlagen im Wohnungsbau
- Überschlägige Berechnung des Wärmeaustauschs in einem Speicherwassererwärmer

Korrosion und Steinbildung

- Korrosion
- Steinbildung
- Korrosion durch Rauchgas
- Korrosion im Wassererwärmer
- Korrosion im Brauchwassernetz

Gewerkeübergreifende Aspekte und kontrollierte Raumbelüftung (10 Stunden)

Wärmeschutz des Hauses

- Transmissionswärmeverlust
- Bestimmung der k-Zahl
- Wärmebrücken
- Lüftungswärmeverluste
- Luftdichtigkeit
- Kontrollierte Lüftung
- Gesetzgebung zum Wärmeschutz
- Wärmedämmstandards im Gebäudebestand
- Verbesserungsmaßnahmen zur Vermeidung von CO₂ Ausstoß

Zusammenarbeit der Gewerke

- Was macht Wer ?
- Planung mit anderen Gewerken
- Kontrollen
- Konfliktlösungen

Projektierung mit EDV und technisches Zeichnen (44 Std.)

Fachzeichnen

- konventionell und mit EDV -

- Pläne des Architekten und der Ingenieurbüros lesen
- Zeichnungen im Maßstab erstellen
- Konventionen für Farben und Symbole kennen und anwenden
- Geläufige Normen kennen und anwenden
- Schematischen Zeichnungen von Geräten und Apparaturen lesen
- Messungen vornehmen und Skizzen von Räumen und Installationen erstellen

- Schemata von verschiedenen Installationstypen auf Plan und in isometrischer Darstellung zeichnen

Projektierung eines Anwendungsbeispiels

- konventionell und mit EDV -

- Einleitung in die EDV Technik
- Möglichkeiten in der EDV Projektierung
- Planungsgrundlagen
- Setzen der Wände incl. Wandparameter im Programm
- Setzen der Heizkörper, Rohrverlegung, Anschluss der Armaturen
- Parametereingabe zur nötigen Berechnung
- Gestaltung der Projektierung
- Planungsgrundlagen
- Wärmebedarf
- Auslegung der Heizflächen
- Schaltschema, Rohrführung, Strangschema
- Bestimmung des Speicherwassererwärmers, des Kessels, des Schornsteins und des Ausdehnungsgefäß
- Massenströme, vorläufige Rohrnetz-Dimensionierung
- Überschlägige Bestimmung der Umwälzpumpe
- Nachrechnung des Rohrnetzes
- Materialauszug
- Vorbereitung auf die Monographie

C. PRAXIS

Vorausgesetzte Praxiserfahrung aus dem Betrieb

- Die Verwendung und Instandhaltung der Werkzeuge und Maschinen kontrollieren.
- Die Pläne des Architekten und die Detailpläne verstehen und auslegen.
- Auf der Baustelle Maß nehmen und bemaßte Skizzen anfertigen.
- Pläne und isometrische Perspektiven der Installation unter Angabe der Größe und Charakteristiken der Teile anfertigen.
- Fertigungszeichnungen und Detailpläne ausführen.
- Listen mit dem erforderlichen Material aufstellen.
- Den voraussichtlichen Selbstkostenpreis der auszuführenden Arbeiten berechnen.
- Die Gewinnspanne bestimmen.
- Preisangebote ausarbeiten.
- Einen Unternehmensvertrag ausarbeiten.
- Die Verwaltung der Lagerbestände organisieren.
- Das Voranschreiten und die Qualität der Arbeiten überwachen.
- Hygiene-, Sicherheits- und Sauberkeitsmaßnahmen während der Arbeit überwachen.
- Die erforderlichen Maßnahmen in Bezug auf die Abnahme der Arbeiten ergreifen und die Überprüfung und Regulierung der Installation vornehmen.
- Die Gebrauchsanweisung hinsichtlich des Unterhalts und Betriebs der Installation liefern.
- Kostenüberwachung: die Resultate überprüfen und analysieren.
- Kundendienst vorsehen (Wartung)

E 20 / 2002 Heizungsinstallateur																	
MEISTER																	
Heizungs- techniker*				1. Jahr				2. Jahr									
				Punkte		Std.		Punkte		Std.		Punkte					
Jahr		Prüfg.		Total		Jahr		Prüfg.		Total							
A. ALLGEMEINKENNTNISSE: Betriebslehre																	
B. THEORETISCHE BERUFKENNTNISSE: Fachkunde für Heizungsinstallateure auf Meisterniveau																	
Schweißen (20 + 20)										20	25	25	50				
Feuerungstechnik / Feuerungsanlagen*										68							
Solarthermie*										32							
Elektrotechnik										24							
Regelungstechnik*										24							
Verwaltung und Organisation von Kundendienst*										8							
Sicherheit und Arbeitssundheit (20 + 20)										20	25	25	50				
Gasanlagen (26)												10	10	20			
Technische Mathematik (12)										12	15	15	30				
Fachtechnische Preiskalkulation (36)										12	15	15	30	30	60		
Heizungsanlagen und Warmwasserzubereitung (106)										50	60	60	120	46	55	110	
Gewerkübergreifende Aspekte / Belüftung (40)										10	10	10	20				
Projektiertung mit EDV und technisches Zeichnen (44)										20	25	25	50	24	30	60	
Fächerübergreifende Jahresendprüfung und Evaluation										4				4			
TOTAL										256	128	150	150	300	128	150	300

* zur Information sind hier die Kurs-Module angegeben, die im Kurs „Heizungstechniker“ vermittelt werden und dabei theoretische und praktische Voraussetzungen zur Teilnahme an dem zweijährigen Meisterkurs werden