

Fragenkatalog

Lehrabschlussprüfung

Sanitär- und Klimatechniker/-in
Heizungsinstallation

Jänner 2004

VORWORT

Der vorliegende von den Prüfern der Landesinnung Oberösterreich erstellte Fragenkatalog dient zur Vorbereitung im Gegenstand Fachgespräch bei der Lehrabschlussprüfung Sanitär-Klimatechnik und soll dazu beitragen, den Prüfungsstress zu mildern.

Nun einige Tipps für die Vorbereitung:

- Die Fragen aus dem Katalog sind Grundlage für das Fachgespräch.
- Sie haben genug Zeit bis zur Prüfung und nützen Sie diese. Beantworten Sie die im Katalog gestellten Fragen SELBST schriftlich.
- Schreiben Sie nicht ab! Ihr Ausbilder, Ihr Lehrberechtigter und Ihr Berufsschullehrer helfen Ihnen sicher gerne dabei.
- Lernen und wiederholen Sie Ihr Wissen während der gesamten Dauer der Lehrzeit.
- Tragen Sie die von Ihnen erarbeiteten Ergebnisse bei den jeweiligen Fragen im Katalog ein.
- Je genauer und umfangreicher Sie sich mit den angegebenen Themen beschäftigen, desto größer wird die Chance auf einen positiven Prüfungserfolg.
- Ein Wiederholungskurs - im letzten Augenblick vor der Prüfung absolviert - kann keine Wunder wirken.

Für weitere Fragen steht Ihnen die Prüfungsstelle im WIFI Linz 05-90909-2100 gerne zur Verfügung.

Viel Erfolg

Alfred Laban
Innungsmeister

Ing. Franz Hager
Lehrlingswart

<p>Hinweis: Fragen, welche mit „ S“ gekennzeichnet sind, betreffen vertiefte Gebiete für die Erreichung eines „Ausgezeichneten Erfolges“.</p>
--

INHALTSVERZEICHNIS

A) Grundlagen und Arbeitstechniken:	Seite:
1. Kenntnisse über Weich- und Hartlöten	4
2. Kenntnisse über Gasschmelzschweißen	4
3. Kenntnisse über Warmbiegen	5
4. Durchführung von Druckproben	5
5. Durchführung von Funktionsproben und Inbetriebnahmen	5
6. Hilfs- und Werkstoffe im Zentralheizungsbau	6
7. Sinnbilder für den Zentralheizungsbau	7
8. Gefahren des elektrischen Stromes	8
9. Grundlagen der Rohrnetzberechnung, Strömungstechnik	8
B) Theoretische fachpraktische Kenntnisse	
1. Einteilung der Zentralheizungsanlagen, Kesselbauarten, Merkmale	10
2. Öl- und Gasbrenner, Aufbau, Funktion, Sicherheit	10
3. Heizräume und Brennstofflagerung, Lagerräume, Vorschriften, Ausstattung	11
4. Sicherheit in offenen und geschlossenen Anlagen	12
5. Schwerkraftheizung	13
6. Pumpenwarmwasserheizung, Zweirohrheizung, Einrohrheizung	13
7. Heizflächen: Heizkörper, Fußboden- und Wandheizung	14
8. Hydraulische Schaltungen, Verteiler und Rücklaufanhebung bei Heizkessel	16
9. Automatische Regelungen	17
10. Alternative Anlagen	17
11. Fernwärme	18
C) Einschlägige technische Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen (Unfallverhütung)	19

A) Grundlagen und Arbeitstechniken:

1. Kenntnisse über Weich- und Hartlötten

- 1.1. Welche Unterschiede bestehen zwischen Weichlötten und Hartlötten ?
- 1.2. Welche Lötarten werden beim Weichlötten und welche beim Hartlötten verwendet?
- 1.3. Bei welchen Anlagen sind die Verbindungen nur durch Hartlötten zu herzustellen?
- 1.4. Wie ist eine Lötstelle für Weichlötten vorzubereiten und welche Aufgabe hat das Flussmittel?
- 1.5. Welche Wärmequelle wird zum Weichlötten und welche zum Hartlötten eingesetzt und wie erkennen Sie, dass das Werkstück die richtige Arbeitstemperatur hat?
- 1.6. Wie stellen Sie praktisch fest, ob der Lötspalt die richtige Größe aufweist?
- 1.7. Wie ist die Lötstelle nach dem Lötvorgang zu behandeln?

2. Kenntnisse über Gasschmelzschweißen

- 2.1. Welche gesetzlichen Bestimmungen sind beim Umgang mit Gas-Schweißflaschen zu beachten?
- 2.2. Wie und wo sind Schweißflaschen zu lagern, welche Mindestabstände sind einzuhalten, wie ist die Sauerstoffflaschen- Armatur zu behandeln und wer ist befugt mit dem Schweißzeug zu hantieren?
- 2.3. Nennen Sie Maßnahmen zur Brandverhütung bei Schweißarbeiten
- 2.4. Welcher Unterschied besteht zwischen Gasschmelzschweißen und Lötten?
- 2.5. Welcher Unterschied besteht zwischen Links- und Rechtsschweißen?
- 2.6. Bei welchen Schweißverbindungen ist Rechtsschweißen erforderlich?
- 2.7. Beschreiben Sie die Vorbereitung einer Schweißstelle und welche Fehler sollen beim Schweißen vermieden werden?
- 2.8. Wer ist befugt Schweißarbeiten durchzuführen und welche Schweißprüfung ist für die Herstellung von Verbindungen im Zentralheizungsbau erforderlich?

3. Kenntnisse über Warmbiegen

- 3.1. Beschreiben Sie die Vorbereitung zum Biegen im Hinblick auf Anzeichnen und Messen.
- 3.2. Was ist beim Biegen geschweißter Rohre zu beachten ?
- 3.3. Wie können Sie Falten beim Warmbiegen vermeiden und wie erreichen Sie beim Warmbiegen einen kreisrunden Querschnitt?
- 3.4. In welchen Fällen würden Sie Warmbiegen statt Schweißbögen empfehlen ?
- 3.5. Wozu wird sofort nach Schweißarbeiten gegengewärmt ?
- 3.6. Woran erkennen Sie die richtige Temperatur des Werkstückes zum Warmbiegen oder Ausrichten?
- 3.7. Wie können Verspannungen in geschweißten Rohrleitungen oder Vorschweißflanschen vermieden werden ?

4. Durchführung von Druckproben

- 4.1. Mit welchem Druck und mit welchem Medium wird die Druckprobe (Dichtheitsprüfung) bei Pumpenwarmwasserheizungen durchgeführt und wie wird die Dichtheit festgestellt ?
- 4.2. Beschreiben Sie die Durchführung einer Dichtheitsprüfung bei einer Pumpenwarmwasserheizung , mit welchem Medium wird die Prüfung durchgeführt und wie lange ist der Prüfdruck mindestens zu halten?
- 4.3. Welche Arbeiten sind vor der Druckprobe und nach der Druckprobe durchzuführen?
- 4.4. Wann ist das Heizungssystem zu spülen, wie ist die Spülung durchzuführen und warum ist diese erforderlich?
- 4.5. Wie ist die Dichtheitsprüfung an einer Fußbodenheizung durchzuführen und was ist bei der Druckprüfung einer Fußbodenheizung speziell zu beachten?

5. Durchführung von Funktionsproben und Inbetriebnahmen

- 5.1. („S“)Beschreiben Sie die Vorgangsweise bei der Inbetriebnahme einer Heizungsanlage mit einem Festbrennstoffkessel
- 5.2. („S“)Beschreiben Sie die Vorgangsweise bei der Inbetriebnahme einer Heizungsanlage mit einem Ölkessel
- 5.3. („S“)Beschreiben Sie die Vorgangsweise bei der Inbetriebnahme einer Heizungsanlage mit einem Gaskessel

- 5.4. Wie wird eine Solaranlage gefüllt und was ist dabei besonders zu beachten ?
- 5.5. Beschreiben Sie den Vorgang der Inbetriebnahme einer Fußbodenheizung
- 5.6. Durch welche Maßnahme können Sie den beschädigungsfreien Einbau der Fußbodenheizungsrohre in den Estrich überwachen ?
- 5.7. Beschreiben Sie den Vorgang einer ordnungsgemäßen Befüllung von Fußbodenheizungskreisen und wie werden Fußbodenheizungskreise entleert?
- 5.8. Beschreiben Sie den Vorgang der Ausheizung des Estrichs über Fußbodenheizungen
- 5.9. Was sollen Sie bei der Inbetriebnahme von Wandheizungen beachten ?

6. Hilfs- und Werkstoffe im Zentralheizungsbau

- 6.1. Welche Eigenschaften hat Stahl, nennen Sie Eigenschaften und welche Bauteile werden im Heizungsbau aus Stahl gefertigt?
- 6.2. Welche Eigenschaften hat Grauguss, nennen Sie Eigenschaften und welche Bauteile werden im Heizungsbau aus Grauguss gefertigt?
- 6.3. Was ist Temperguss, nennen Sie Eigenschaften und welche Bauteile werden im Heizungsbau aus Temperguss gefertigt?
- 6.4. Welche Kupferrohre werden im Heizungsbau verwendet, welche Eigenschaft hat Kupfer und wie werden Verbindungen hergestellt?
- 6.5. Was versteht man unter einer Legierung und aus welchen Legierungen bestehen Armaturen im Heizungsbau?
- 6.6. Wie können Kunststoffe unterschieden werden, welche Eigenschaften haben diese Kunststoffe?
- 6.7. Welche Kunststoffarten werden im Zentralheizungsbau eingesetzt, welche Eigenschaften weisen thermoplastische Kunststoffe und welche Eigenschaften duroplastische Kunststoffe, auf?
- 6.8. („S“)Welche Dämmstoffe werden zur Wärmedämmung von Heizungsrohren verwendet und welche Mindestdämmstärken gelten für frei verlegte und unter Putz verlegte warmgehende Rohrleitungen?
- 6.9. Welche physikalischen Eigenschaften müssen Wärmedämmstoffe für Rohrleitungen haben?

- 6.10. Worauf hat der Heizungsbauer bei der Rohrmontage mit Rücksicht auf die Isolierung besonders zu achten ?
- 6.11. Wie wird der Korrosionsschutz und die Wärmedämmung an schwer zugänglichen Stellen überprüft ?
- 6.12. Wie wird der Korrosionsschutz an schwer zugänglichen Stellen aufgetragen ?

7. Sinnbilder für den Zentralheizungsbau

- 7.1. Warum werden für die Darstellung von Einbauten und Leitungen in der Installationstechnik genormte Sinnbilder verwendet?
- 7.2. Welche Kennfarben haben in der Plandarstellung:
- 7.3. Heizungsvorlauf
 - Heizungsrücklauf
 - brennbare Gase
 - nicht brennbare Gase
 - nicht brennbare Flüssigkeiten
- 7.4. Welche Kennfarben haben in der Plandarstellung :
- 7.5. Heizungsvorlauf (Heißwasser)
 - Heizungsrücklauf(Heißwasser)
 - Kühlwasser
 - brennbare Flüssigkeiten
 - Abwasser
- 7.6. Skizzieren Sie die Sinnbilder für z.B.:
- 7.7. Absperrarmatur allgemein:
 - Absperrhahn
 - Absperrklappe
 - 3-Wegventil
 - Rückschlagklappe
 - Heizkörperventil mit thermischem Antrieb ohne
- 7.8. Hilfsenergie:
 - Schrägsitzabsperrentil mit Voreinstellung
 - Automatischer Be-und Entlüfter
 - Radiator
 - Warmwasserheizkessel mit Gas befeuert
 - Plattenwärmetauscher
 - Wärmeverbraucher allgemein
 - Kreiselpumpe
 - Druckausdehnungsgefäß mit Membrane
- 7.9. Skizzieren Sie ein Anlagenschema für einen Plattenwärmetauscher mit Kugelhähnen an den primärseitigen und Absperrventilen an den sekundärseitigen Anschlüssen.
Im Sekundärvorlauf ist eine Kreiselpumpe mit Rückflussverhinderer und Absperrungen, im Primärrücklauf ist ein Regelventil (Bauart?) mit

Motorantrieb und Temperaturfühler im Primärvorlauf einzubauen darzustellen.

- 7.10. Skizzieren Sie ein Anlagenschema eines Festbrennstoffkessel für Holz mit allen erforderlichen Sicherheitseinrichtungen
- 7.11. Skizzieren Sie einen Heizkörper mit Thermostatventil in Eckform im Vorlauf sowie eine Rücklaufverschraubung mit Voreinstellung mit Normanschluss wechselseitig und mit Entlüftung
- 7.12. Skizzieren Sie das Anlagenschema einer geschlossenen Pumpenwarmwasserheizung mit Ölfeuerung einschließlich aller erforderlichen Sicherheitseinrichtungen.

8. Gefahren des elektrischen Stromes

- 8.1. Wozu ist ein Schutzleiter erforderlich, welche Farbe hat der Schutzleiter ?
- 8.2. Welche Sicherheitsmaßnahmen sind beim Arbeiten mit elektr. Strom zu beachten?
- 8.3. Nennen Sie die 5 Sicherheitsregeln für die Durchführung von Arbeiten an elektrischen Anlagen

9. Grundlagen der Rohrnetzrechnung, Strömungstechnik

- 9.1. Welche Vorteile bietet eine Verrohrung nach Tichelmann und welches Grundprinzip liegt der Verrohrungsart zugrunde ?
- 9.2. Wenn in einem System Thermostatventile schließen, gib es dabei verschiedenen Änderungen im hydraulischen Bereich. Welche Änderungen sind das? Vergleichen Sie Einrohr- und Zweirohrheizung.
- 9.3. Nennen Sie Kriterien für die Auswahl einer Heizungsumwälzpumpe?
- 9.4. Skizzieren Sie eine Rohrnetz Kennlinie, welchen Zusammenhang zeigt die Rohrnetz Kennlinie und wozu ist sie erforderlich ?
- 9.5. Skizzieren Sie eine Rohrnetz Kennlinie (beliebig), dazu eine Pumpenkennlinie und geben Sie den Betriebspunkt an. Worauf sollen Sie bei der Pumpenauswahl achten ?
- 9.6. Skizzieren Sie eine flache und eine steile Pumpenkennlinie, tragen Sie einen Betriebspunkt ein und erklären Sie die Auswirkungen, wenn der Volumenstrom geändert wird.

- 9.7. Sie haben eine mehrstufige Umwälzpumpe. Der Betriebspunkt fällt zwischen 2 Kennlinien. Welche Stufe wählen Sie und warum?
- 9.8. Wie ändert sich die Leistungsaufnahme einer Umwälzpumpe mit zunehmendem Druckverlust?
- 9.9. Wenn Sie ein Ventil bestellen müssen, welche Angaben sind notwendig und was sagt Ihnen der Begriff k_{VS} - Wert?
- 9.10. Welchen Vorteil hat der Einbau eines Mischventils gegenüber dem Einbau eines Mischhahnes?

B. Theoretische fachpraktische Kenntnisse

1. Einteilung der Zentralheizungsanlagen, Kesselbauarten, Merkmale

- 1.4. Nach welchen Kriterien können Zentralheizungsanlagen eingeteilt werden?
- 1.5. Nennen Sie die Grenzen für die Leistungsabstufung für Klein-, Mittel- und Großanlagen?
- 1.6. Welche Wärmeträgermedien können verwendet werden?
- 1.7. Nennen Sie Arten der Heizungsverteilung, wie erfolgt dabei die Rohrführung und wo werden die jeweiligen Arten angewendet ?
- 1.8. Wie werden Heizungsanlagen nach der Anzahl der Wärmeerzeuger unterschieden?
- 1.9. Geben sie eine Übersicht über die Einteilung von Heizkesseln und nennen Sie besondere Merkmale der einzelnen Kesselarten
- 1.10. Aus welchen Werkstoffen werden Heizkessel hergestellt und nennen Sie Vorteile des jeweiligen Werkstoffes?
- 1.11. Was sagen die Begriffe Nennwärmeleistung, Nennwärmebelastung und Kesselwirkungsgrad?
- 1.12. Nennen Sie die Arten der Festbrennstoffkessel und erklären Sie den Unterschied zwischen unterem und oberem Abbrand
- 1.13. Welche Vorteile bietet ein Vergaserkessel zu einem konventionellen Naturzug-Holzessel?
- 1.14. In welchem Abgastemperaturbereich soll ein Ölkessel liegen und woran erkennt man, dass die Abgastemperatur viel zu niedrig ist ?
- 1.14.1. Welche Arten von Heizkesseln für gasförmige Brennstoffe gibt es und wie ist ein Brennwertkessel aufgebaut bzw. funktioniert dieser ?
- 1.15. Nennen Sie Merkmale eines atmosphärischen Gaskessels und eines Brennwert-Gaskessels.
- 1.16. Wovon hängen die Reinigungsintervalle bei einem Heizkessel ab ?
- 1.17. Wie ist eine automatische Nachfüllarmatur mit der Zentralheizungsanlage zu verbinden?

2. Öl- und Gasbrenner - Aufbau, Funktion, Sicherheit

- 2.1. In welche zwei Hauptgruppen werden Ölbrenner eingeteilt?
- 2.2. Erklären Sie die Funktion eines Öl-Verdampfungsbrenners.

- 2.3. Erklären Sie die Funktion eines Öl-Zerstäubungsbrenners.
- 2.4. Nennen Sie die wichtigsten Bestandteile eines Öl-Zerstäubungsbrenners.
- 2.5. Welche Vorteile bringt eine Ölvorwärmung bei Ölbrennern?
- 2.6. Welche Besonderheit hat ein Öl-Blaubrenner?
- 2.7. Erklären sie den Unterschied zwischen den Ölleitungsführungen im Einstrang- und Zweistrangsystem.
- 2.8. Welche Bauteile sind bei Ölleitungen zwischen Öltank und Ölbrenner einzubauen?
- 2.9. Wie funktioniert ein Heizöl-Entlüfter (Tiger-Loop)?
- 2.10. Welche Sicherheitseinrichtungen sind in der Sicherheitsstrecke bei einem Gasgebläsebrenner einzubauen ?

3. Heizräume und Brennstofflagerung, Lagerräume, Vorschriften, Ausstattung

- 3.1. Für welche Feuerungsanlagen ist ein Heizraum erforderlich bzw. ab welcher Kesselleistung?
Unterscheide Gasfeuerung, Festbrennstoffe, Heizöl
- 3.2. Welche baulichen Anforderungen werden an allgemein Heizräume gestellt und wie ist ein Heizraum für eine Heizölfеuerung auszustatten ?
- 3.3. Welche Beschriftungen sind außen an der Heizraumbür anzubringen und wie groß müssen die Zu- und Abluftöffnungen von Heizräumen bis 46,52 kW sein ?
- 3.4. Welche Löschhilfe ist vor einem Heizraum vorgeschrieben und welche Sicherheitseinrichtungen sind vor und im Heizraum zu installieren?
- 3.5. Wo dürfen welche Öllagermengen gelagert werden?
- 3.6. Was ist eine „öldichte Wanne“ und wie muss sie ausgeführt werden?
- 3.7. Skizzieren Sie einen Grundriss eines Heizöllagerraumes mit 3 Kunststoffbatterietanks mit je 1000 Liter Inhalt und skizzieren Sie die Mindestabstände von umliegenden Wänden, Fußboden und Decke ein.
- 3.8. Wie ist die Mauerdurchführung von Ölleitungen auszuführen und worauf muss bei der Verlegung der Entlüftungsleitung von Heizöllagerbehältern geachtet werden?
- 3.9. Wie hoch darf der Einfüllstutzen bei Batteriebehältern über der Behältersohle installiert sein und warum ist die Höhe begrenzt?
- 3.10. Wie wird ein Batteriebehälter vor Überfüllung geschützt, wie funktioniert eine solche Sicherung?
- 3.11. Wie müssen ölführende Leitungen im Erdreich zwischen Erdtank und Heizraum verlegt werden?
- 3.12. Wie ist die Dichtheitsprüfung an Ölleitungen und Absperrvorrichtungen durchzuführen?

- 3.13. Welchen freien Querschnitt muss die Lüftungsöffnung von Öllagerräumen bis 10.000 Liter Heizöl haben ?
- 3.14. Welche Armaturen sind bei ölführenden Leitungen zwischen Lagerbehälter und Ölbrenner erforderlich ?
- 3.15. Welche Dimension muss die Be - und Entlüftungsleitung von Heizöllagerbehältern aufweisen und wie hoch muss die Leitung über das Gelände hochgezogen werden ?
- 3.16. Welche Rohrwerkstoffe dürfen für ölführende Leitungen verwendet werden und wie werden die Rohrverbindungen hergestellt ?
- 3.17. Wie sind ölführende Leitungen im Erdreich zwischen einem Erdtank und dem Heizraum zu verlegen ?

4. Sicherheit in offenen und geschlossenen Anlagen

- 4.1. Wo und wie muss das Sicherheitsventil in einer geschlossenen Heizungsanlage eingebaut werden?
- 4.2. Wo sollen in einer Heizungsanlage Thermometer eingebaut werden ?
- 4.3. Skizzieren Sie den Aufbau eines Membranausdehnungsgefäßes und stellen Sie den Zustand im kalten und im warmen Zustand dar !
- 4.4. Wie ist ein Membranausdehnungsgefäß in die Heizungsanlage einzubinden ?
- 4.5. Mit welchem Medium ist das Membranausdehnungsgefäß werkseitig gefüllt, wie hoch sollte der Druck sein ? Wie wird der erforderliche Vordruck hergestellt ?
- 4.6. Welche Vorteile bietet ein Membranausdehnungsgefäß gegenüber einem offenem Ausdehnungsgefäß ?
- 4.7. Woran kann es liegen, wenn bei einer geschlossenen Anlage der Anlagendruck zwischen kaltem und warmen Zustand sehr stark schwankt ?
- 4.8. Was ist eine thermische Ablaufsicherung, bei welchen Anlagen ist diese einzubauen und wie funktioniert sie ? Welche Möglichkeiten des Anschlusses gibt es ?
- 4.9. Skizzieren Sie das Anlagenschema einer Ölfeuerungsanlage mit allen erforderlichen Sicherheitseinrichtungen
- 4.10. Skizzieren Sie das Anlagenschema einer Koksfeuerung?? mit allen erforderlichen Sicherheitseinrichtungen
- 4.11. Skizzieren Sie den Anschluss eines schwerkraftgängigen Warmwasserspeichers an eine Heizungsanlage. Welcher Speicher wird einzubauen sein und wie wird die Schwerkraftwirkung über den Speicher verbessert ?

5. Schwerkraftheizung

- 5.1. Erklären Sie das Funktionsprinzip einer Schwerkraftheizung und wodurch kann das Schwerkraftprinzip verbessert werden ?
- 5.2. Wodurch können Sie verhindern, dass in Anlagenteilen keine unerwünschte Schwerkraftzirkulation entsteht ?
- 5.3. Zählen Sie Vor- oder Nachteile der Schwerkraftheizung auf und wo findet das Schwerkraftprinzip noch Anwendung ?
- 5.4. Wenn Sie einen Brauchwasserspeicher im Schwerkraftprinzip betreiben wollen, worauf müssen Sie bei der Auswahl des Speichers und bei der Montage besonders achten ?

6. Pumpenwarmwasserheizung , Zweirohrheizung, Einrohrheizung

- 6.1. Erklären Sie das Funktionsprinzip einer Pumpenwarmwasserheizung!
- 6.2. Nennen Sie Pumpenbauarten und wie werden Heizungsumwälzpumpen unterschieden?
- 6.3. Nennen Sie 3 Möglichkeiten der Regelung von Heizungsumwälzpumpen
- 6.4. Erklären Sie den Unterschied von Parallel- und Reihen- oder Serienschaltung von Heizungsumwälzpumpen! (Diagramm)
- 6.5. An welchem Ort und in welcher Einbaulage soll eine Heizungsumwälzpumpe in eine Heizungsanlage eingebaut werden
- 6.6. Alle Rohrmaterialein dehnen sich bei Erwärmung aus. Was müssen Sie daher bei der Verlegung von Heizungsrohren besonders beachten ?
- 6.7. Wie sind Verbindungen bei Stahlrohren im Bodenaufbau besonders vor Korrosion zu schützen ?
- 6.8. Erklären Sie das Funktionsprinzip einer Zweirohrheizung!
- 6.9. Skizzieren Sie den Anschluss von Heizkörper mit einer "Herkömmlichen Rohrführung" (Stichleitungssystem) für eine Zweirohrheizung! Wählen Sie dabei unterschiedliche Heizkörperanschlüsse! Zählen Sie Vor- oder Nachteile auf!
- 6.10. Skizzieren Sie den Anschluss von Heizkörper im System "Tichelmann" für eine Zweirohrheizung! Wählen Sie dabei unterschiedliche Heizkörperanschlüsse! Zählen Sie Vor- oder Nachteile auf! Siehe Frage A 9.1

- 6.11. Skizzieren Sie den Anschluss von Heizkörper im "Verteilersystem" (Spaghettisystem) für eine Zweirohrheizung! Wählen Sie dabei unterschiedliche Heizkörperanschlüsse! Zählen Sie Vor- oder Nachteile auf!
- 6.12. Welche Aufgabe hat ein Überströmventil in einer Zweirohrheizung ? Erklären Sie die Funktion des Überströmventils bzw. wie ist es aufgebaut ?
- 6.13. Nennen Sie Arten der Einrohrheizung mit deren Vor- und Nachteilen.
- 6.14. Skizzieren Sie den Anschluss eines Heizkörpers an eine Einrohrheizung mit Kurzschlussstrecke und durch welche Maßnahmen können Sie praktisch den Durchsatz durch den Heizkörper erhöhen?
- 6.15. Bei einem Heizkörpertausch stellen Sie fest, dass der alte Heizkörper an eine Einrohrheizung mit Kurzschlussstrecke angeschlossen war. Worauf müssen Sie beim Anschluss des neuen Heizkörpers besonders achten ?
- 6.16. Wie funktioniert eine Einrohrheizung mit Vierwegeventilen ?
- 6.17. Welche Ventilarten kennen Sie bei Einrohrheizungen und beschreiben Sie den Anschluss und die Funktion?
- 6.18. Anlässlich eines Heizkörpertausches stellen Sie fest, dass vom Heizkörper 3 Rohre nach unten weggehen. Um welche Art der Einrohrheizung handelt es sich und wie funktioniert diese ?

7. Heizflächen: Heizkörper, Fußboden- und Wandheizung, Bauarten

- 7.1. Nennen Sie Heizkörperbauarten und was müssen Sie bei der Bestellung von Heizkörpern angeben?
- 7.2. Wie muss ein Heizkörper ausgerüstet sein und aus welchem Werkstoff werden Heizkörper hergestellt ?
- 7.3. Wo werden Heizkörper in einem zu beheizenden Raum idealerweise montiert?
- 7.4. Welche Abstände sollten bei der Montage eines Heizkörpers eingehalten werden ?
- 7.5. Nennen Sie Konvektorbauarten und für welche Fälle werden Konvektoren eingebaut ?
- 7.6. Wie funktioniert ein Konvektor, was muss beim Einbau besonders berücksichtigt werden ?
- 7.7. Skizzieren Sie die Anordnung eines einfachen Konvektors an der Außenwand unter dem Fenster und wo wird ein Konvektor vorwiegend eingebaut ?
- 7.8. Was ist ein „Unterflurkonvektor“, wo wird dieser vorzugsweise eingebaut und worauf ist bei der Montage besonders zu achten ?

- 7.9. Nennen Sie mögliche Fehlerquellen, wenn ein Heizkörper nicht warm wird ?
- 7.10. Welche Aufgabe erfüllt ein Heizkörper-Thermostatventil für einen Heizkörper , beschreiben Sie die Funktion .
- 7.11. Welchen Zweck erfüllt bei einer Zweirohrheizung die Voreinstellung am Heizkörperventil ?
- 7.12. Wovon ist die Leistungsabgabe eines Heizkörpers abhängig und wie kann die Leistungsabgabe verbessert werden ?
- 7.13. Welche Bauarten von Fußbodenheizungen kennen Sie, nennen Sie Vor- und Nachteile ?
- 7.14. Welche Verlegearten von Fußbodenheizungen kennen Sie , wodurch unterscheiden sich diese ?
- 7.15. Skizzieren Sie den Fußbodenaufbau für eine Fußbodenheizung im EG wenn das darunter liegende KG unbeheizt ist.
- 7.16. Erklären Sie der Reihe nach die praktische Verlegung einer Fußbodenheizungen ab der Rohbetondecke.
- 7.17. Was ist bei der Verlegung einer Fußbodenheizungen zu beachten, wenn Kellenschnitte bzw. Dehnfugen definiert sind ?
- 7.18. Wie wird eine Fußbodenheizung entlüftet, beschreiben Sie den Vorgang ?
- 7.19. Mit welcher Vorlauftemperatur und maximaler Bodenoberflächentemperatur sollte eine Fußbodenheizungen betrieben werden und wie wird die Anlage gegen Übertemperatur absichert?
- 7.20. Wo ist der Verteiler einer Fußbodenheizung zu situieren und wie sind die Klemmringverbindungen anzuziehen ?
- 7.21. Nennen Sie Bauarten von Wandheizungen?
- 7.22. Wie werden Wandheizungen verlegt, worauf ist dabei besonders zu achten ?
- 7.23. Nennen Sie Vor.- und Nachteile von Kupfer - Wandheizungen.
- 7.24. Nennen Sie Vor.- und Nachteile von Kunststoff - Wandheizungen
- 7.25. Skizzieren Sie den Wandaufbau einer Wandheizung und nennen Sie Anwendungsfälle.
- 7.26. An welchen Wänden soll die Wandheizungen positioniert werden und wie können Wandheizungen im eingebauten Zustand aufgefunden werden ?

7.27. Mit welcher Vorlauftemperatur und maximaler Wandoberflächentemperatur sollte eine Wandheizung betrieben werden ?

8. Hydraulische Schaltungen, Verteiler und Rücklaufanhebung bei Heizkessel

- 8.1. („S“) Welche hydraulische Schaltung würden Sie bei Anschluss einer Fußbodenheizung an einen drucklosen Verteiler ausführen ? Skizze (Begründung)
- 8.2. Nennen Sie Arten von hydraulischen Schaltungen und erklären Sie den Unterschied zwischen einer Temperatur- und Mengenschaltung ?
- 8.3. („S“) Welche hydraulische Schaltung würden Sie bei Kombinationen von FBH und Radiatoren bei Anschluss an einen druckfesten Verteiler ausführen ? Skizze
- 8.4. Welche hydraulische Schaltung würden Sie bei Festbrennstoffkesseln ausführen , z.B. bei einem Heizkreis mit Radiatoren ?
- 8.5. („S“) Welche hydraulische Schaltung würden Sie beim Anschluss einer Luftheizregisters (Vorwärmer/Nachheizregister) für Lüftungsanlagen ausführen und wie funktioniert eine „Frostschutzschaltung“? Skizze
- 8.6. Welche hydraulische Schaltung würden Sie bei Brennwertanlagen mit Fußbodenheizung ausführen, worauf sollten Sie dabei besonders achten ?
- 8.7. Bei welchem Heizkessel ist eine Rücklauftemperaturanhebung erforderlich und was soll die Rücklaufanhebung bewirken ?
- 8.8. Welche Arten von Rücklauftemperaturanhebungen kennen Sie und wie würden Sie die Rücklauftemperaturanhebung bei einem Holzkessel mit 50 kW sicherstellen ?
- 8.9. Nennen Sie Arten von Stellgliedern
- 8.10. Wie wird ein Dreiwegemischer im Normalfall in eine Heizungsanlage eingebaut?
- 8.11. Skizzieren Sie eine Doppelbeimischung mit Regulierventil im Bypass und einer nichtgeregelten Kreiselpumpe (mit Rückschlagklappe und Absperrhähnen).
- 8.12. Wo und wie wird ein Vierwegemischer in eine Heizungsanlage eingebaut, wie strömt das Heizungswasser im Mischer ?
- 8.13. Skizzieren Sie einen 4- Wege- Mischer und erklären sie die Strömungsverhältnisse
- 8.14. Was soll unbedingt nach der Speicherladepumpe eingebaut werden, um Fehlzirkulation zu vermeiden ?

- 8.15. Nennen Sie Möglichkeiten zur Entlüftung von Heizungsanlagen, wo sind die Entlüfter grundsätzlich einzubauen, wo sind automatische Be- und Entlüfter zu vermeiden ?
- 8.16. Wie wird ein Auftriebsluftabscheider in Durchgangsform hergestellt ? Wo wird er eingebaut und wie funktioniert dieser ?
- 8.17. Welche Aufgabe haben Schmutzfänger in Heizungsanlagen, wie und wo sind sie einzubauen ?
- 8.18. Nennen Sie die wichtigsten Absperrorgane im Heizungsbau

9. Automatische Regelungen

- 9.1. Wie sind Fühler in eine Heizungsanlage einzubauen bzw. zu situieren ?
- 9.2. Was ist der Unterschied zwischen einem Fühler und einem Thermostaten ?
- 9.3. Beschreiben Sie die Funktion einer Kesselregelung
- 9.4. Beschreiben Sie die Funktion einer witterungsgeführten Vorlauftemperatur-Regelung, wo sind die Fühler zu situieren ?
- 9.5. Beschreiben Sie die Funktion einer raumtemperaturgeführten Regelung, wo sind die Fühler zu situieren ?
- 9.6. Skizzieren Sie eine Heizkurve, z.B. für $t_v/t_r: 70/50 \text{ °C}$ bei $t_a: -15 \text{ °C}$, welchen Zusammenhang stellt die Heizkurve dar ? (z.B. $t_{vL}, \Delta t$)

10. Alternative Anlagen

- 10.1. Welche Energiequellen stehen für den Betrieb einer Wärmepumpenanlage zur Verfügung ?
- 10.2. Welche Wärmequelle eignet sich als Energiequelle für den Betrieb einer Wärmepumpe besonders gut ?
- 10.3. Skizzieren und erklären Sie den Kältekreislauf einer Wärmepumpe, benennen Sie die 4 wichtigsten Bauteile der Wärmepumpe
- 10.4. Was versteht man unter einer Leistungsziffer bei einer Wärmepumpe, was sagt sie aus ?
- 10.5. Skizzieren Sie den Aufbau eines Flachkollektors einer Solaranlage
- 10.6. Skizzieren und erklären Sie das Anlagenschema einer einfachen Solaranlage mit allen Sicherheitseinrichtungen.

- 10.7. Gegen welche Himmelsrichtung und unter welchem Winkel sollte eine Solaranlage orientiert sein ? Womit ist eine Solaranlage gefüllt ?
- 10.8. Skizzieren Sie die Verrohrung von 4 Solarkollektoren einmal in Serie und einmal im System Tichelmann
- 10.9. Beschreiben Sie den Vorgang beim Befüllen einer Solaranlage
- 10.10. Welches Rohrmaterial wird bei Solarkreisen verwendet und wie sind die Verbindungen herzustellen ?

11. Fernwärme

- 11.1. Nennen Sie Bauarten von Wärmetauschern die in Fernwärmeanlagen eingebaut werden
- 11.2. Welche Sicherheitseinrichtungen sind bei Fernwärmeanlagen erforderlich ?

C). Einschlägige technische Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen (Unfallverhütung)

1. Welche Brandgefahren beim Schweißen, Schneiden, Löten und anderen Feuerarbeiten kennen sie?
2. Zählen sie die Gefahren bei der Verwendung von Brenngasen auf.
3. Zählen sie mindestens fünf besondere Sicherheitsmaßnahmen bei autogenen Schweißarbeiten auf.
4. Welche persönliche Schutzausrüstung verwenden sie bei Autogenschweißarbeiten?
5. Auf ihrer Baustelle bricht ein von ihnen verursachter Brand aus. Was haben sie zu tun?
6. Wie werden Sauerstoff- und Azetylenflaschen auf der Baustelle gelagert?
7. Welche Löschvorkehrungen sind für den Fall eines Brandausbruches bei Schweißarbeiten mindestens bereitzustellen?
8. Welche Maßnahmen sind zu treffen um die Entstehung von Brandgefahren zu verhindern?
9. Bei Schweißarbeiten bemerken sie einen Brenner- und Azetylen-Schlauchbrand. Was leiten sie unverzüglich ein?
10. Wie verhalten sie sich bei Gasaustritt?
11. Ein Kunde verständigt sie, er habe Gasgeruch festgestellt, was unternehmen sie?
12. Welche Sicherheitsmaßnahmen sind beim Einsatz von Handmaschinen allgemein zu beachten?
13. Besondere Schutzmaßnahmen bei Verwendung des Bohr- bzw. Stemmhammers? Zählen sie bitte mindestens 5 davon auf.
14. Besondere Schutzmaßnahmen beim Einsatz von Trennscheiben und Winkelschleifern? Zählen sie bitte mindestens 5 der wichtigsten davon auf.
15. Nennen sie mindestens 5 besondere Sicherheitsbestimmungen bei Arbeiten auf Dächern.
16. Welche Schutzmaßnahmen sind bei Arbeiten in Schächten und Künetten zu treffen?
17. Nennen sie dich Sicherheitsvorkehrungen die bei Arbeiten an Gasleitungen zu beachten sind.
18. Worauf ist bei Arbeiten auf Leitern besonderes Augenmerk zu legen?

19. Nennen Sicherheitsmaßnahmen beim Gewindeschneiden mit der Gewindeschneidmaschine?
20. Was ist bei Arbeiten mit dem elektrischen Fuchsschwanz zu beachten?