



Sanitärtechnik

1. Welche Ausführungen von Raumthermostaten werden für funkgesteuerte Fußbodenheizungsanlagen eingesetzt?

- a Fest eingestellte Thermostate
- b Behördenmodell mit Vandalenschutz
- c Thermostate mit digitaler Anzeige
- d Thermostate mit Infrarot-Bodenfühler

2. Welche Einstellungen lassen sich bei funkgesteuerten Heizungsregelsystemen vornehmen?

- a Die Vorlauftemperatur kann per Funk eingestellt werden
- b Die Raumtemperatur wird per Funk überwacht und eingestellt
- c Das Warmwasser kann auf eine vorbestimmte Temperatur eingestellt werden
- d Zur Einstellung der Kesseltemperatur

3. Wie sollten Richtungsänderungen von 90° in Grund- und Sammel-Anschlussleitungen ausgeführt werden?

- a 1 Bogen 90°
- b 1 Bogen 30° und 1 Bogen 60°
- c 1 Bogen 90° mit Reinigungstück
- d 2 Bogen 45°

4. Wie sind Abwasserleitungen in Gebäuden auszuführen?

- a Abzweigungen von Grund- und Sammelleitungen haben max. 45°
- b Doppelabzweige in liegenden Leitungen sind unzulässig
- c Entwässerungsleitungen müssen in Fließrichtung reduziert werden
- d Fallleitungen mind. DN 75, bei WC-Anlagen mind. DN 100

Heizungs- und Klimatechnik

Lernfeld 1 Grundstufe – Eisenmetalle(Stahl)

1. Von der „Eisenzeit“ bis ins 19. Jahrhundert wurde Eisen direkt aus dem Eisenerz durch Reduktion (Sauerstoffentzug) als Eisenschwamm (Luppen) gewonnen. Die kieselgroßen Luppen wurden bis zur Rotglut erwärmt und durch Hämmern verschweißt. Das so erzeugte Produkt war das

- a „Schmiedeeisen“, der Schweißstahl.
- b Roheisen
- c Rohstahl
- d Flusstahl

Lernfeld 1 Grundstufe – Eisenmetalle

2. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts konnte durch die Verhüttung der Eisenerze im Schmelzfluss die Produktion enorm ausgeweitet werden. Die Erzeugung von Flusstahl erfolgt in Stufen vom Eisenerz zum Stahl über das Zwischenprodukt Roheisen. Eisenerz wird im Hochofen durch Kohlenstoff, meist aus Koks, reduziert. Welche chemische Formel beschreibt in vereinfachter Form die Reduktion von Eisenerz?

- a $\text{FeO} + \text{C} \Rightarrow \text{Fe} + \text{CO}$
- b $\text{FeC} + \text{O} \Rightarrow \text{Fe} + \text{CO}$
- c $\text{Fe} + \text{CO} \Rightarrow \text{FeO} + \text{C}$
- d $\text{Fe} + \text{CO} \Rightarrow \text{FeO} + \text{C}$

Lernfeld 1 Grundstufe – Eisenmetalle

3. Weil beim Hochofenprozess nach der Reduktion des Eisenerzes noch ein Überschuss von Kohlenstoff vorhanden ist, verbindet sich das Eisen mit dem Kohlenstoff. Der Fachmann bezeichnet diesen chemischen Vorgang als „Aufkohlen“. Das aufgekohlte Eisen hat eine Schmelztemperatur, die ca. 400 K unter der Schmelztemperatur des reinen Eisens (ca. 1530°C) liegt. Welche chemische Formel beschreibt in vereinfachter Form die Aufkohlung des Eisens im Hochofen?

- a $\text{Fe} + \text{C} \Rightarrow \text{FeC}$
- b $2\text{Fe} + \text{C} \Rightarrow \text{Fe}_2\text{C}$
- c $3\text{Fe} + \text{C} \Rightarrow \text{Fe}_3\text{C}$
- d $4\text{Fe} + \text{C} \Rightarrow \text{Fe}_4\text{C}$

Hinweis: Die Druckeinheit bar, bzw. mbar ist keine Einheit im SI-System. 1 mbar entspricht 1 hPa. Dann sind 20 hPa = 20 mbar.

Nach Tabellenbuch entspricht 1 m WS = 100 hPa, dann sind 200 mm WS = 0,2 m WS = 20 hPa.

Nachrechnung in anderer Schreibweise:
 $p = 0,2 \text{ m} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 2000 \text{ kgm/s}^2 \cdot \text{m}^2 = 2000 \text{ N/m}^2 = 20 \text{ hPa}$

Erfolgskontrolle:

$p = 20 \text{ hPa}$

$= 2000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}^2} \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3} = 2000 \frac{\text{m}}{\text{N}}$

Fortsetzung Lösungen

Technische Mathematik

Lernfeld 5, Drücke

1. Das Hydrometer, der Wasserstandsmesser eines alten Heizkessels, zeigt einen Wasserstand über Kesselmitte von 12 m WS (= 12 Meter Wassersäule) an. Welchen Messwert würde ein Druckmesser anzeigen, der eine Druckskala in kPa hat?

- a 1,2 kPa
- b 12 kPa
- c 120 kPa
- d 1200 kPa

Lernfeld 5, Drücke

2. Bei der Einstellung eines Gasbrenners nach der Düsendruck-Methode haben die Wasserspiegel im U-Rohrmanometer einen Höhenunterschied von 200 mm. Unter welchem Druck steht das Gas an der Messstelle, wenn der Messwert im SI-System richtig angegeben ist?

- a 2000 hPa
- b 200 hPa
- c 20 hPa
- d 2 hPa

Lösungen

Sanitärtechnik

- ✓ 1 a, b, c, d
Außer den Standard-Funk-Thermos-
tätentilen sind weitere Ausfüh-
rungen auf dem Markt. Fest einstell-
bare Thermostatventile werden in
Institutionen wie Schulen, Verwal-
tungen o. Ä. eingesetzt. Sie finden
auch in Räumen mit Klimaanlage
Verwendung.
- ✓ 2 b
Funkgesteuerte Regelungssysteme
erlauben, jeden einzelnen Raum
bzw. Wärmeverbraucher individuell
zu heizen. Sie werden in modernen
Anlagen auch zum kühlen einge-
setzt.
- ✓ 3 d
Aus strömungstechnischen und
wartungstechnischen Gründen sind
Richtungsänderungen von 90° in
Grund- und Sammelleitungen durch
mehrere Bogen aufzugliedern. Die
einzelnen Bogen dürfen einen Win-
kel von 45° nicht überschreiten.
- ✓ 4 a, b, d
Die Vorgaben sind in EN-Normen mit
nationalen Ergänzungen vorgege-
ben. Entwässerungsleitungen dürfen
in Fließrichtung gesehen nicht redu-
ziert werden (Verstopfungsgefahr).

Heizungs- und Klimatechnik

- ✓ 1 a
Gegeben:
Wasserstandshöhe $h = 12 \text{ m}$
Normfallbeschleunigung $g = 10 \text{ m/s}^2$
(gerundet)
Dichte des Wassers $\rho_{\text{Wasser}} = 1000 \text{ kg/m}^3$
Umrechnungen $\frac{1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m}}{1 \text{ s}^2} = 1 \text{ N}$
- ✓ 2 a
Gesucht:
Druck p in kPa
Lösung:
 $p = h \cdot \rho \cdot g$
- ✓ 3 c
Technische Mathematik
- ✓ 4 c
Gegeben:
Ein Druckmesser mit einer Messskala
in bar würde 1,2 bar anzeigen.

$$\frac{120000 \text{ Nm}^2}{\text{N}} = p = 120 \text{ kPa}$$

Erfolgskontrolle:

Nach Tabellenbuch entspricht 1 m

WS = 10 kPa, dann sind 12 m WS

= 12 · 10 kPa = 120 kPa = 120 000 Pa

Hinweis: 1 bar = 10 m WS = 10⁵ Pa

Ein Druckmesser mit einer Messskala

in bar würde 1,2 bar anzeigen.

✓ 2 c

Gegeben:

Höhenunterschied $\Delta h = 0,2 \text{ m}$

Normfallbeschleunigung $g = 10 \text{ m/s}^2$
(gerundet)

Dichte des Wassers $\rho_{\text{Wasser}} = 1000 \text{ kg/m}^3$

Umrechnungen $\frac{1 \text{ N}}{1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m}} = 1 \text{ s}^2$

Gesucht:

Druck p in hPa

1 $\frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1 \text{ Pa}$

Lösung:

$$p = \Delta h \cdot \rho \cdot g = 0,2 \text{ m} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2} = 2000 \frac{\text{m}^3 \cdot \text{s}^2}{\text{m}^3 \cdot \text{s}^2}$$

$$p = \Delta h \cdot \rho \cdot g = 0,2 \text{ m} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2000 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2} = 2000 \frac{\text{m}^3 \cdot \text{s}^2}{\text{m}^3 \cdot \text{s}^2}$$

IMPRESSUM



Fachzeitschrift für Sanitär · Heizung · Klima · Klempnerei

Verlag:
STROBEL VERLAG GmbH & Co. KG,
Postfach 56 54, 59806 Arnberg
Zur Feldmühle 9-11, 59821 Arnberg
Telefon: 02931 8900-0, Telefax: 02931 8900-38

STROBEL VERLAG online: www.ikz.de
E-Mail: redaktion@strobel-verlag.de

Herausgeber: Dipl.-Kfm. Christopher Strobel
Verlagsleitung: Dipl.-Kfm. Christopher Strobel

Redaktion:
Chefredakteur: Detlev Knecht, Staatl. gepr. Techniker
(Heizung Lüftung Sanitär), Techn. Betriebswirt (verant-
wortlich im Sinne des Presserechts).

Redakteur: Markus Sironi, Gas- und Wasserinstallateur-
meister, Zentralheizungs- und Lüftungsbauermeister,
gepr. Energieberater SHK.

Redaktions-Sekretariat: Birgit Brosowski.
Telefon: 02931 8900-41, Telefax: 02931 8900-48
E-Mail: redaktion@strobel-verlag.de

Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte
übernehmen Verlag und Redaktion keine Gewähr.
Das Eigentum an Manuskripten und Bildern, einschließ-
lich der Negative, geht mit Ablieferung auf den Verlag
über.

Der Autor räumt dem Verlag das unbeschränkte
Nutzungsrecht ein, seine Beiträge im In- und Ausland
insbesondere in Printmedien, Film, Rundfunk, Daten-
banken, Telekommunikations- und Datennetzen (z. B.
Online-Dienste) sowie auf Datenträgern (z. B. CD-ROM),
Diskette usw. ungeachtet der Übertragungs-, Träger- und
Speichertechniken sowie öffentlich wiederzugeben. Mit
Namen gezeichnete Beiträge geben die Meinung der
Verfasser wieder und müssen nicht mit der der Redaktion
übereinstimmen. Der Nachdruck dieses Heftes, einzelner
Beiträge oder Teile daraus in irgendeiner Form, auch
Fotokopie, Mikrofilm oder anderer Verfahren, ist ohne
schriftliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

Für Werbeaussagen von Herstellern und Inserenten in
abgedruckten Anzeigen haftet der Verlag nicht.

Gesamtanzeigenleitung: Manfred Windt (verantwortlich)

Vertrieb / Leserservice: Reinhard Heite
Durchwahl: 02931 8900-50,
E-Mail: r.heite@strobel-verlag.de

Erscheinungsweise: Monatlich

Bezugspreis: Jährlich € 35,70 einschließlich 7 % Mehrwert-
steuer und Versandkosten.

Im Falle des Zahlungsrückstandes gehen sämtliche Mahn-
und Inkassokosten zu Lasten des Kunden.

Gerichtsstand für Vollkaufleute ist Arnberg und
Hamburg. Für alle übrigen Kunden gilt dieser Gerichts-
stand für das Mahnverfahren.

Konten:
Sparkasse Arnberg-Sundern 1020320 (BLZ 46650005)
Postbank Dortmund 11064-467 (BLZ 44010046)

Die Bestellung gilt für ein Kalenderjahr und verlängert
sich um den gleichen Zeitraum, wenn der Bezug nicht ein
Vierteljahr vor Jahresende gekündigt wird.

Bei Einstellung der Lieferung durch höhere Gewalt über-
nimmt der Verlag keine Haftung.

Druckvorstufenproduktion:

STROBEL PrePress & Media
Postfach 56 54, 59806 Arnberg
Telefon: 02931 8900-0, Telefax: 02931 8900-87
E-Mail: strobel-prepress@strobel-verlag.de

Herstellung und Layout: Daniela Vetter

Druck: Griebisch & Rochol Druck GmbH & Co. KG
Postfach 71 45, 59029 Hamm

Jahrgang: 59 (2007)

ISSN 1614-4686

Diese Zeitschrift wird umweltfreundlich auf chlorfrei
gebleichtem Papier gedruckt.