



Sanitärtechnik

1. Wie wird die nutzbare Wärme eines Niedertemperatur-Heizkessels bzw. Brennwert-Heizkessels errechnet? Setzen Sie den Begriff „Energieeinsatz 100 %, (Betriebsheizwert)“ in die richtige Antwort ein.

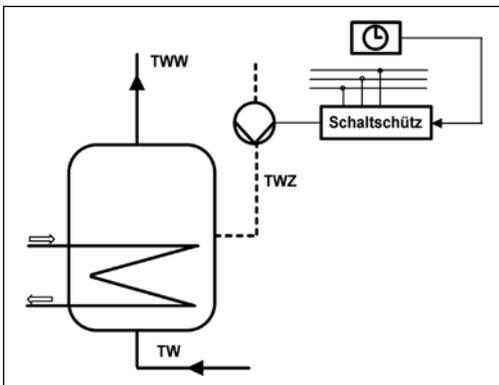
- a Niedertemperatur-Heizkessel: ... abzüglich Abgas- und Abstrahlverluste
- b Niedertemperatur-Heizkessel: ... zuzüglich Kondensationswärme
- c Brennwertkessel: ... zuzüglich Kondensationswärme, abzüglich Abgas- und Abstrahlverluste
- d Brennwertkessel: ... abzüglich Abgas- und Abstrahlverluste

2. Was bewirkt die Abkühlung der Abgase eines Brennwertgerätes unter die Taupunkttemperatur?

- a Der Wasserdampf kondensiert
- b Das enthaltene Wasser verdampft
- c Beim Kondensieren wird die Wärmeenergie an das Heizungswasser abgegeben
- d Die Wärme des Wasserdampfes geht durch den Schornstein verloren

Heizungs- und Klimatechnik

1. Die Skizze zeigt die zeitgeführte Steuerung einer Zirkulationspumpe:



Ordnen Sie bitte den unten aufgeführten steuerungstechnischen Bezeichnungen die gerätetechnischen Bezeichnungen aus der Abbildung zu.

(1) Befehlsglied

- a Schaltschütz
- b Zirkulationspumpe
- c Schaltuhr
- d Ventilstellung

(2) Stellglied

- a Schaltschütz
- b Zirkulationspumpe
- c Volumenstrom
- d Ventilstellung

(3) Stellort (Antriebsglied)

- a Netzspannung 400 V
- b Volumenstrom
- c Ventilstellung
- d Zirkulationspumpe

2. Fast alle am Markt verfügbaren Brennwertkessel verfügen über eine bedarfsgeführte (modulierende, stetige oder gleitende) Feuerungsregelung, die auch ein übermäßiges Takten des Brenners verhindert. Erklären Sie einem interessierten Kunden, was diese Feuerungsregelung bewirkt:

„Bei milden Außentemperaturen ist bei (kleiner/großer) _____ Brennerflamme die Feuerungsleistung (gering/hoch) _____. Bei kalten Außentemperaturen ist bei (kleiner/großer) _____ Brennerflamme die Feuerungsleistung (gering/hoch) _____.“

Technische Mathematik

1. Auf einer 17,5 cm dicken Wand aus Kalksand-Vollsteinmauerwerk, beiderseits 2 cm verputzt, sollen Rohrhalterungen aus Flachstahl 4 x 30 cm mit Befestigungslöchern 10,5 mm in Durchsteckmontage mit Rundkopf-Holzschrauben von 8 mm Schaftdurchmesser montiert werden. Es sollen Nypondübel für 10 mm Bohrerdurchmesser und 50 mm Dübellänge eingesetzt werden. Die Schraube soll an der Dübelspitze noch 5 mm austreten.

Teilaufgabe 1

Berechnen Sie die Schraubenlänge, wenn eine Unterlegscheibe von 2 mm Dicke verwendet wird.

Schraubenlänge

- a 50 mm
- b 60 mm
- c 70 mm
- d 80 mm

Teilaufgabe 2

Berechnen Sie die Bohrlochtiefe von der OK Rohrhalterung, wenn das Bohrloch 10 mm tiefer sein soll als die Dübelspitze.

Bohrlochtiefe

- a 66 mm
- b 75 mm
- c 84 mm
- d 90 mm

Arbeitsrecht und Soziales

1. Wie heißt die Interessenvertretung der Arbeitnehmer?

- a Arbeitsgericht
- b Gewerkschaft
- c Kreishandwerkerschaft
- d Innung
- e Genossenschaft

2. Welche Lohnart regt am wenigsten zur Leistungssteigerung an?

- a Provision
- b Akkordlohn
- c Leistungslohn
- d Prämienlohn
- e Zeitlohn

3. Was ist eine Koalition?

- a eine öffentliche Diskussion
- b ein außerparlamentarischer Interessenverband
- c ein Abstimmungsverfahren
- d ein politisches Programm
- e ein Zusammenschluss von Parteien zur Regierungsbildung

4. Wann wird in der Bundesrepublik Deutschland ein Parteiverbot ausgesprochen?

- a wenn ein unfairer Wahlkampf geführt wird
- b wenn die Regierungspartei ungerecht kritisiert wird
- c wenn die Partei zu mächtig ist
- d wenn es von der öffentlichen Meinung gefordert wird
- e wenn das Programm gegen die Verfassung oder Grundgesetz gerichtet ist

Lösungen

Sanitärtechnik

✓ 1 a, c

Beispiel Niedertemperatur-Heizkessel:

Energieeinsatz (Betriebsheizwert)	100 %
abzüglich Abgasverluste	-7 %
abzüglich Abstrahlverluste	-3 %
Kondensationswärme geht verloren	+/-0 %
nutzbare Wärme:	<u>90 %</u>

Beispiel Brennwertkessel:

Energieeinsatz	100 %
abzüglich Abgasverluste	-6 %
abzüglich Abstrahlverluste	-1 %
zuzüglich Kondensationswärme	+9 %
nutzbare Wärme	<u>102 %</u>

✓ 2 a, c

Die beim Kondensieren entstehende Wärme wird an das Heizungswasser Abgegeben (Rücklaufanhebung), wodurch sich die nutzbare Wärme erhöht.

Heizungs- und Klimatechnik

✓ 1: 1 c; 2 a; 3 d;

Eine Schaltuhr schaltet die elektrische Spannung für den Betrieb einer Pumpe ein und nach einer Zeitspanne wieder aus. Die Schaltgeräte können nicht überprüfen, ob die Pumpe arbeitet. Eine Steuerung ist ein „offenes System“ ohne Rückabfrage oder Korrektur.

✓ 2

„Bei milden Außentemperaturen ist bei kleiner Brennerflamme die Feuerungsleistung gering. Bei kalten Außentemperaturen ist bei großer

Brennerflamme die Feuerungsleistung hoch.“

Die Feuerungsleistung ist hier von der Außentemperatur abhängig.

Technische Mathematik

✓ 1

Teilaufgabe 1 d

Gegeben:

- $s_1 = 2 \text{ mm}$ (Unterlegscheibe)
- $s_2 = 4 \text{ mm}$ (Flachstahl)
- $s_3 = 20 \text{ mm}$ (Putz)
- $s_4 = 50 \text{ mm}$ (Dübel)
- $s_5 = 5 \text{ mm}$ (Überstand)

Gesucht:

Schraubenlänge (bei Rundkopfschrauben die Schaftlänge) l_s in mm

$$l_s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5$$
$$l_s = 2 \text{ mm} + 4 \text{ mm} + 20 \text{ mm} + 50 \text{ mm} + 5 \text{ mm} = 81 \text{ mm}$$

gewählt 80 mm Schraubenlänge

✓ 1

Teilaufgabe 2 c

Gegeben:

- $s_1 = 4 \text{ mm}$ (Flachstahl)
- $s_2 = 20 \text{ mm}$ (Putz)
- $s_3 = 50 \text{ mm}$ (Dübel)
- $s_4 = 10 \text{ mm}$ (Überstand)

Gesucht:

Bohrlochtiefe l_B in mm

$$l_B = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5$$
$$l_B = 4 \text{ mm} + 20 \text{ mm} + 50 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 84 \text{ mm}$$

Sollten Sie die Lösung nicht „auf Anhieb“ gefunden haben, bedenken Sie, dass Wandputz nicht belastet werden kann. In der Praxis sind Langdübel, die 2 bis 3 cm länger sind, besser zu handhaben, weil diese wandbündig eingesetzt werden können.

Arbeitsrecht und Soziales

✓ 1 b; 2 e; 3 e; 4 e