

Lösungen

Sanitärtechnik

✓ 1 c, d

Inspektionen oder Sichtkontrollen können durch den Eigentümer oder Betreiber erfolgen. Werden jedoch Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durchgeführt, sind diese durch eine autorisierte Person (Anlagenhersteller) oder eine Fachfirma durchzuführen. In Abhängigkeit der Anlage sollte eine Wartung mindestens halbjährlich, maximal jedoch jährlich erfolgen.

✓ 2 c

In einer Regenwassernutzungsanlage ist eine Förderpumpe erforderlich, die eine Entnahme ermöglicht. Zwangsumlaufpumpen sind in geschlossenen Kreisen (Heizung) eingebaut.

Weitere Teile einer Regenwassernutzungsanlage sind:

- Regenwasserspeicher (Keller- oder Erdtank)
- Hauswasserwerk (Pumpe mit Druckregelung)
- Verteilungssystem mit Entnahmestellen
- Sammelflächen

✓ 3 a

Die zerstörende Einwirkung oder Veränderung von Metallen durch chemische oder elektrochemische Reaktionen mit Wirkstoffen der Umgebung (z. B. saurer Regen, Erdchemikalien, Werkstoffbestandteile) nennt man Korrosion. Diese führt zu Veränderungen der Metalloberfläche in Form von Vertiefungen durch Abtragung des metallischen Werkstoffes oder „Pustelbildung“ wie Rost bei Stahl und letztlich zu deren Zerstörung.

✓ 4 a, b, c, d

Korrosion kann erfolgen durch:

- Säuren und Laugen (es bilden sich zerstörende Salze),
- Vorhandensein von Fremdströmen (Straßenbahnschiene),
- Oxidation mit Sauerstoff (die Oberflächen oxidieren, die Oxidschicht löst sich, erneute Oxidation erfolgt und der Werkstoff löst sich in Oxidationsprodukt auf),
- Elementbildung zweier Metalle bei Vorhandensein eines Elektrolyten (das „unedlere“ Metall wird aufgelöst).

✓ 5 b, c, d

Der Luftsauerstoff verbindet sich ohne Vorhandensein von Wasser mit der Metalloberfläche zu einer Oxidschicht. Diese schützt das darunter liegende Metall in der Regel vor weiterem Sauerstoffzutritt bzw. Oxidation. Es kommt zu einer Schutzschichtbildung wie Patina bei Kupfer. Ist die Oxidschicht porös wie bei Eisen und löst sich fortwährend ab, bildet sich eine ständig neue Oxidschicht. Der metallische Werkstoff wird ständig dünner (Eisen – Rost).

Heizungs- und Klimatechnik

✓ 1 d

Kondensate aus Öl-Brennwertkesseln, die mit herkömmlichem Heizöl betrieben werden, müssen immer vor Einleitung in die öffentliche Kanalisation neutralisiert werden. Bei Verwendung von schwefelarmem Heizöl jedoch werden die Anlagen genauso behandelt wie beim Brennstoff Gas.

✓ 2 a

Die Eingangsgröße, der Ventilhub (oder die Ventilstellung) beeinflusst die Ausgangsgröße, den Volumenstrom. Dagegen kann der Volumenstrom den Ventilhub nicht ändern. Ein Steuerungsvorgang ist nicht umkehrbar, das ist typisch für ihn. Leider wird in der Praxis „Steuern“ oder „Regeln“ nicht streng genug unterschieden.

Technische Mathematik

✓ 1 b

Gegeben:

$$m_w = 190 \text{ kg}$$

$$\vartheta_w = 60^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_k = 13^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_m = 38^\circ\text{C}$$

Gesucht:

$$m_k \text{ in kg}$$

$$m_m \text{ in kg}$$

1. Lösungsweg:

$$m_k = m_w \frac{\vartheta_w - \vartheta_m}{\vartheta_w - \vartheta_k} = 190 \text{ kg}$$

$$\frac{60^\circ\text{C} - 38^\circ\text{C}}{38^\circ\text{C} - 13^\circ\text{C}} = 190 \text{ kg} \frac{22 \text{ K}}{25 \text{ K}}$$

$$= 167,2 \text{ kg}$$

$$m_m = m_k + m_w = 167,2 \text{ kg} + 190 \text{ kg} = 357,2 \text{ kg} \rightarrow V_{\text{zapf}} = 357 \text{ l}$$

Erfolgskontrolle:

2. Lösungsweg:

Grundbeziehung $Q = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta$

1 kg Warmwasser von 60°C gibt bei der Mischung ab:

$$1 \text{ kg} \cdot 1,2 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot \text{K}) \cdot (60 \text{ K} - 38 \text{ K}) = \underline{26,4 \text{ Wh}}$$

190 kg Warmwasser von 60°C geben bei der Mischung ab:

$$190 \text{ kg} \cdot 26,4 \text{ Wh}/\text{kg} = \underline{5016 \text{ Wh}}$$

1 kg Kaltwasser von 13°C nimmt bei der Mischung auf:

$$1 \text{ kg} \cdot 1,2 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot \text{K}) \cdot (38 \text{ K} - 13 \text{ K}) = \underline{30 \text{ Wh}}$$

5016 Wh : 30 Wh/kg ergeben

$$\underline{167,2 \text{ kg Kaltwasser}}$$

190 kg Speicherwasser + 167,2 kg Kaltwasser = 357,2 kg Mischwasser

entsprechend 357 l Warmwasser von 38°C

Arbeitsrecht und Soziales

✓ 1 b; 2 b; 3 c; 4 d