

## Tornado im WC

Es können mehrere Antworten richtig sein.

### Aufgabe 1

Zitat aus dem Artikel: „Dabei ist die spülrandlose Variante längst am Markt etabliert und kein Trend mehr.“ Welche Aussage(n) sind richtig?

- Beim spülrandlosen WC bleiben auch nach vielen Jahren keine sichtbaren und auch unsichtbaren Wasserränder.
- An spülrandlosen WCs werden spezielle Spülsysteme eingesetzt.
- Bei spülrandlosen WCs sind nach DIN 68935 mindestens 6 l Spülwasser erforderlich.

### Aufgabe 2

Zitat aus dem Artikel: „Extraglatte Glasuren sorgen dafür, dass Schmutz schlechter haften bleiben kann als bei herkömmlicher Keramik.“ Welche Aussage(n) treffen zu?

- Keimtötende Wirkung haben Metallionen, die in der Keramikglasur eingebrannt werden.
- Durch die extraglaten Glasuren haben Bakterien keine Chance haften zu bleiben. Sie rutschen beim Spülvorgang zu mehr als 90% ab.
- Rimfree-Technologie ist mit eckigen Grundformen nicht machbar, da die antibakterielle Keramikglasur an den Ecken abplatzen kann.

## Für Azubis im 2. Lehrjahr

Die Teilstrecke einer Trinkwasserleitung kalt (PWC) soll bemessen werden.

Die folgenden Werte liegen Ihnen vor:  
Länge 15,75 m in einem Wohngebäude  
Edelstahlrohr, DN 32

In dem Teilstück befinden sich:

- 4 Bögen 90°
- 1 T-Stück, Abzweig Stromtrennung
- 2 T-Stücke, Durchgang Stromtrennung
- 1 Flügelradzähler  $\dot{Q}_{\max} < 12 \text{ m}^3/\text{h}$  mit  $\Delta p_{\max} = 1000 \text{ hPa}$  laut Hersteller
- 1 Filter mit  $\Delta p_{\max} = 200 \text{ hPa}$  laut Hersteller
- 1 Absperrventil mit Rückflussverhinderer
- 1 Schrägsitzventil

Maximale Fließgeschwindigkeit

$$v = 2,0 \text{ m/s}$$

Summendurchfluss der Teilstrecke:

$$V_R = 7,0 \text{ l/s}$$

## Den Schwachstellen auf der Spur

Es können mehrere Antworten richtig sein.

### Aufgabe 3

Zitat aus dem Artikel: „Ein schadensfreier Betrieb von Fußbodenheizungen erfordert die ordnungsgemäße Planung und Herstellung von Bewegungsfugen.“ Welche Aussage(n) treffen zu?

- Bewegungsfugen dürfen von Versorgungsleitungen nicht durchkreuzt werden.
- Randdämmstreifen müssen ungestört umlaufend angeordnet werden, um Wärmebrücken zu vermeiden.
- Der Randdämmstreifen muss nach dem Verlegen des Heizestrichs direkt an Oberkante Estrich abgeschnitten werden.

### Aufgabe 4

Zitat aus dem Artikel: „Bei der Installation von Flächenheiz- und -kühlssystemen kommt es in allen Montagephasen auf Details an.“ Welche Aussage(n) treffen zu?

- Die Verlegung der Rohre und Systemplatten muss bei Vorlauftemperatur erfolgen, um Dehnungsschäden im Betrieb zu vermeiden.
- Während der gesamten Abbindezeit des Heizestrichs muss möglichst viel und gleichmäßig gelüftet (Querlüftung) werden, um die Abbindezeit zu verkürzen.
- Die Führungsgröße der Fußbodenheizung ist die Raumtemperatur und nicht die Oberflächentemperatur.

Berechnen Sie:

1. Bestimmen Sie für das Rohr den Spitzenvolumenstrom nach DIN 1988-300.
2. Berechnen Sie die Fließgeschwindigkeit in diesem Teilstück.
3. Berechnen Sie den von dieser Teilleitung verursachten Druckverlust in mbar. Hinweis: Die Druckverluste in Filter und Wasserzähler sollten dem Durchfluss entsprechend berechnet werden.
4. Um wieviel verändert sich der Druckverlust, wenn eine Fließgeschwindigkeit von 2,5 m/s zugelassen wird?

## Klein, aber leistungsstark

Es können mehrere Antworten richtig sein.

### Aufgabe 5

Zitat aus dem Artikel: „Sowohl Frischwasser- als auch Wohnungsstationen sind bei der Modernisierung von größeren Wohnobjekten zwei mögliche Alternativen.“ Welche Aussage(n) treffen zu?

- Die Frischwasserstation bietet höchste Flexibilität vielen gleichartigen Wohnungen.
- Besonders in der Vermietung werden Wohnungsstationen eingesetzt, wenn viele gleichartigen Wohnungen zu versorgen sind.
- Ein wichtiger Vorteil von Wohnungsstationen ist die einfache, transparente und exakte Abrechnung zwischen Mieter und Vermieter.

### Aufgabe 6

Welche Aussage(n) treffen zu?

- Es handelt sich bei dem hier gezeigten Bild um eine Wohnungsstation mit gemischtem Heizkreis und Trinkwassererwärmung.
- Geräte wie das dargestellte werden besonders bei einer zentralen Trink- und Heizwasserbereitung größerer Wohnobjekte eingesetzt.
- Diese Stationen werden besonders bei einer dezentralen Trinkwassererwärmung in Gebäuden mit vielen Wohnungen eingesetzt.



## Lösungen

Die Antworten auf diese Fragen finden Sie auf [www.IKZ.de](http://www.IKZ.de) – oder einfach QR-Code einscannen.



Lösungen aus IKZ-PRAXIS 1/2018:

**Tornado im WC**

**Aufgabe 1**

Zitat aus dem Artikel: „Dabei ist die spülrandlose Variante längst am Markt etabliert und kein Trend mehr.“ Welche Aussage(n) sind richtig?

- Beim spülrandlosen WC bleiben auch nach vielen Jahren keine sichtbaren und auch unsichtbaren Wasserränder.
- An spülrandlosen WCs werden spezielle Spülsysteme eingesetzt.
- Bei spülrandlosen WCs sind nach DIN 68935 mindestens 6 l Spülwasser erforderlich.

**Aufgabe 2**

Zitat aus dem Artikel: „Extraglatte Glasuren sorgen dafür, dass Schmutz schlechter haften bleiben kann als bei herkömmlicher Keramik.“ Welche Aussage(n) treffen zu?

- Keimtötende Wirkung haben Metallionen, die in der Keramikglasur eingebrannt werden.
- Durch die extraglaten Glasuren haben Bakterien keine Chance haften zu bleiben. Sie rutschen beim Spülvorgang zu mehr als 90% ab.
- Rimfree-Technologie ist mit eckigen Grundformen nicht machbar, da die antibakterielle Keramikglasur an den Ecken abplatzen kann.

**Den Schwachstellen auf der Spur**

**Aufgabe 3**

Zitat aus dem Artikel: „Ein schadensfreier Betrieb von Fußbodenheizungen erfordert die ordnungsgemäße Planung und Herstellung von Bewegungsfugen.“ Welche Aussage(n) treffen zu?

- Bewegungsfugen dürfen von Versorgungsleitungen nicht durchkreuzt werden.
- Randdämmstreifen müssen ungestört umlaufend angeordnet werden, um Wärmebrücken zu vermeiden.
- Der Randdämmstreifen muss nach dem Verlegen des Heizestrichs direkt an Oberkante Estrich abgeschnitten werden.

**Aufgabe 4**

Zitat aus dem Artikel: „Bei der Installation von Flächenheiz- und -kühlssystemen kommt es in allen Montagephasen auf Details an.“ Welche Aussage(n) treffen zu?

- Die Verlegung der Rohre und Systemplatten muss bei Vorlauftemperatur erfolgen, um Dehnungsschäden im Betrieb zu vermeiden.
- Während der gesamten Abbindezeit des Heizestrichs muss möglichst viel und gleichmäßig gelüftet (Querlüftung) werden, um die Abbindezeit zu verkürzen.
- Die Führungsgröße der Fußbodenheizung ist die Raumtemperatur und nicht die Oberflächentemperatur.

**Klein, aber leistungsstark**

**Aufgabe 5**

Zitat aus dem Artikel: „Sowohl Frischwasser- als auch Wohnungsstationen sind bei der Modernisierung von größeren Wohnobjekten zwei mögliche Alternativen.“ Welche Aussage(n) treffen zu?

- Die Frischwasserstation bietet höchste Flexibilität vielen gleichartigen Wohnungen.
- Besonders in der Vermietung werden Wohnungsstationen eingesetzt, wenn viele gleichartigen Wohnungen zu versorgen sind.
- Ein wichtiger Vorteil von Wohnungsstationen ist die einfache, transparente und exakte Abrechnung zwischen Mieter und Vermieter.

**Aufgabe 6**

Welche Aussage(n) treffen zu?

- Es handelt sich bei dem hier gezeigten Bild um eine Wohnungsstation mit gemischtem Heizkreis und Trinkwassererwärmung.
- Geräte wie das dargestellte werden besonders bei einer zentralen Trink- und Heizwasserbereitung größerer Wohnobjekte eingesetzt.
- Diese Stationen werden besonders bei einer dezentralen Trinkwassererwärmung in Gebäuden mit vielen Wohnungen eingesetzt.

## Für Azubis im 2. Lehrjahr

### 1. Spitzenvolumenstroms

Summenvolumenstrom  $V_R = 7,0 \text{ l/s}$  wird nach DIN 1988-300 zu  $V_S = 1,2 \text{ l/s} = 4,32 \text{ m}^3/\text{h}$

### 2. Fließgeschwindigkeit

Daraus ergibt sich für ein nichtrostendes Stahlrohr, DN 32, eine Fließgeschwindigkeit von  $v = 1,49 \text{ m/s}$ . Sie liegt unter der zulässigen Fließgeschwindigkeit  $v_{zul.} = 2,0 \text{ m/s}$ . Der Rohrwidestand liegt bei  $R = 7,9 \text{ mbar/m}$  bei  $10^\circ\text{C}$  Wassertemperatur.

### 3. Druckverluste

Aus Rohrreibung:

$$R_{RR} = 7,9 \text{ mbar/m} \cdot 15,75 \text{ m}$$

$$R_{RR} = 124 \text{ mbar}$$

Aus dem Wasserzähler

$$R_{WZ} = 1000 \text{ mbar} \cdot (4,32 \text{ m}^3/\text{h} : 12 \text{ m}^3/\text{h})^2$$

$$R_{WZ} = 130 \text{ mbar}$$

Aus dem Filter

$$R_F = 200 \text{ mbar} \cdot (4,32 \text{ m}^3/\text{h} : 12 \text{ m}^3/\text{h})^2$$

$$R_F = 26 \text{ mbar}$$

Aus Rohrzubehör

$\zeta$ -Werte nach DIN 1988-300

$$4 \text{ Bögen } 90^\circ: 4 \cdot 1,6 = 6,4$$

$$1 \text{ T-Stück Abzweig: } 1 \cdot 1,6 = 1,6$$

$$2 \text{ T-Stück Durchgang: } 2 \cdot 0,5 = 1,0$$

$$1 \text{ Absperrventil mit RV: } 1 \cdot 5,0 = 5,0$$

$$1 \text{ Schrägsitzventil: } 1 \cdot 2,0 = 2,0$$

$$\Sigma \zeta = 16$$

$$Z = \Sigma \zeta \cdot (1000 \text{ kg/m}^3 \cdot v) : 2$$

$$Z = 16 \cdot (1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 1,49 \text{ m/s}) : 2$$

$$Z = 17760 \text{ Pa} = 178 \text{ mbar}$$

Gesamtwiderstand im Teilstück:

$$R = 124 \text{ mbar} + 130 \text{ mbar} + 26 \text{ mbar} + 178 \text{ mbar}$$

$$R = 458 \text{ mbar}$$

### 4. Veränderung des Druckverlustes

Bei  $v_{max.} = 2,5 \text{ m/s}$  kann ein Rohr DN 25 gewählt werden.

Die Rohrreibung verändert sich zu:

$$R_{RR} = 22,8 \text{ mbar/m} \cdot 15,75 \text{ m}$$

$$R_{RR} = 359 \text{ mbar bei } v = 2,33 \text{ m/s}$$

Druckverluste im Wasserzähler und im Filter ändern sich nicht.

Damit ändert sich auch Z zu:

$$Z = 16 \cdot (1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 2,33 \text{ m/s}) : 2$$

$$Z = 18640 \text{ Pa} = 186 \text{ mbar}$$

Der Gesamtwiderstand erhöht sich also auf:

$$R = 359 \text{ mbar} + 130 \text{ mbar} + 26 \text{ mbar} + 186 \text{ mbar}$$

$$R = 701 \text{ mbar}$$

Der Druckverlust in der Teilstrecke erhöht sich um 243 mbar, wenn der Durchmes-

ser von DN 32 auf DN 25 verringert wird. Gleichzeitig steigen die Fließgeschwindigkeit und die Geräuschemission am Rohr.