

## Kurzfragen - Hydraulik

---

1 Welche Formen der Pumpenregelung in der Heizungstechnik kennen Sie? Nennen Sie zwei!

### Antwort

- Drosselregelung
  - Drehzahlregelung
  - Bypassregelung
- 

2 Was versteht man unter "Ventilautorität"?

### Antwort

$$a_v = \frac{\text{Druckverlust über dem Ventil}}{\text{Gesamtdruckverlust in diesem Strang}}$$

---

3 Wie unterscheiden sich die Energiemengen für Pumpenbetrieb in einem Heizverteilnetz, wenn

- a) eine Differenzdruckregelung mit Überströmventil oder
- b) ein Differenzdruckregler (ohne Überströmventil) eingesetzt wird?

### Antwort

Energiemenge von a) ist größer, weil auch bei schließendem THKV Wasser umgepumpt wird.

---

4 Wie könnte man in der Praxis vorgehen, um ein bestehendes Netz hydraulisch abzugleichen (Abgleichmöglichkeiten im Netz sind vorhanden)? Beschreiben Sie eine mögliche Vorgehensweise kurz!

### Antwort

Es gibt verschiedene Möglichkeiten. Hier eine Auswahl.

- Gebäudebegehung. Alle THKV-Köpfe abziehen oder gleich einstellen - z.B. auf "3". Rücklaufverschraubungen oder Voreinstellungen bei geschlossenen Fenstern so anpassen, dass in allen Räumen nach längerer Beharrungszeit die gewünschte Temperatur herrscht. INFO: Dauert sehr lange. Alle Fremdwärmeeinflüsse stören. Kann nur gleichzeitig in allen Räumen erfolgen - unpraktikabel für MFH.
- Gebäudebegehung. Heizlast der Räume bestimmen. Heizkörpergrößen bestimmen. Rohrnetz schätzen, rechnen, abgleichen. einstellen. INFO: Sehr aufwendig. Kann im MFH angewendet werden, v.a. wenn sowieso eine Optimierung des Gebäudes ansteht und neue "Revisionsunterlagen" erstellt werden sollen.

5 In einem größeren Gebäude sind eine zentrale Abluftanlage (auf dem Dach) und eine zentrale Heizungsanlage (im Keller) installiert - bei sind nicht hydraulisch abgeglichen. Welche Konsequenz hat dies für die Wohnungen im Erdgeschoss, welche für die Wohnungen im Dachgeschoss? Warum?

**Antwort**

- Erdgeschoss: zu warm, zu wenig Luft
- Dachgeschoss: zu kalt, zu viel Luft
- Luft und Wärme gehen den Weg des geringsten Widerstandes

6 Wie wird die hydraulische Leistung eines Rohrnetzes berechnet? Wie verändert sich die hydraulische Leistung eines gleichbleibenden Rohrnetzes, wenn der Volumenstrom halbiert wird?

**Antwort:**

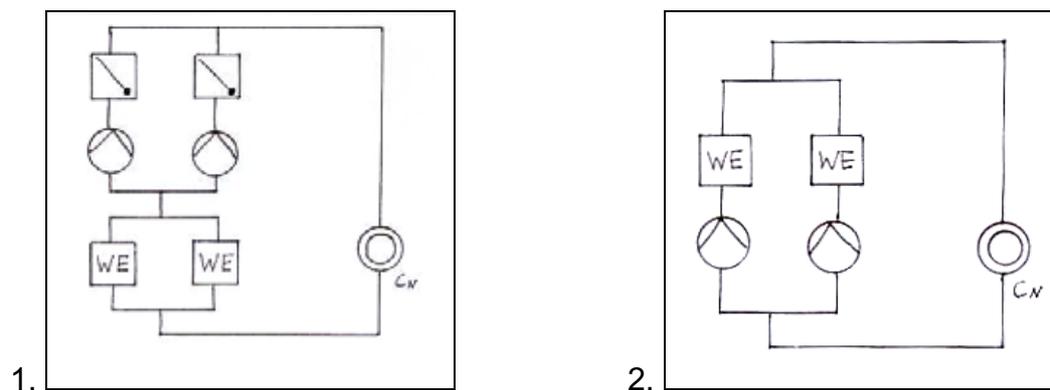
- $\Delta p_{\text{Pumpe}} \cdot \dot{V} = P_{\text{HYD}}$
- wenn  $\dot{V}$  halbiert, wird  $P_{\text{HYD}}$  geachtelt.

7 Wenn in einem bestehenden Netz keine voreinstellbaren Thermostatventile installiert sind, mit welchen Bauteilen kann ggf. trotzdem ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden? Besteht zwischen den beiden Arten des Abgleichs hydraulisch gesehen ein Unterschied?

**Antwort:**

- mit Rücklaufverschraubungen
- nein, kein Unterschied, beides sind Festwiderstände

8 Ein Verbraucher wird durch zwei Kessel und zwei Pumpen versorgt; es gibt zwei Verschaltungsvarianten. Welche ist sicherer? Warum?



**Antwort**

Fall 1) ist sicherer. Ausfall einer Pumpe bedeutet: trotzdem beide Kessel verfügbar.

---

**9** Was versteht man unter "Voreinstellung" von Thermostatventilen - geben Sie eine kurze Beschreibung?

**Antwort**

Die Voreinstellung eines Thermostatventils ist das Erzeugen eines Festwiderstandes (durch Querschnittsverringering). Sie dient dem hydraulischen Abgleich.

---

**10** Was versteht man in der Strömungstechnik und Hydraulik unter dem R-Wert einer Rohrleitung?

**Antwort**

Der R-Wert ist der Druckabfall pro Meter einer Rohrleitung. Er ist nicht zu verwechseln mit dem Widerstand.

---

**11** Warum kann in einem MFH mit einer Gebäudehöhe von 14 m (statische Druckhöhe 1,4 bar) eine Heizungsumwälzpumpe mit einer maximalen Förderhöhe von 1,2 bar ausreichend sein?

**Antwort**

Die Pumpe ist nicht zur Überwindung der statischen Höhe, sondern zur Überwindung der Druckverluste durch Widerstände (Leitungen, Einbauteile etc.) eingebaut.

---

**12** Was versteht man unter "Hydraulischem Abgleich" - geben Sie eine kurze Beschreibung?

**Antwort**

Durch den hydraulischen Abgleich erhält jeder Verbraucher in einem Heizungsnetz (Lüftungsnetz) seinen definierten Volumenstrom. Dies wird durch zusätzliches Einbringen von Widerständen im Netz erreicht. Verbraucher, die durch ihre Nähe zur Pumpe (Ventilator) einen geringen Netzwidestand erhalten einen entsprechend höheren Zusatzwiderstand und umgekehrt.

---

**13** Wie verhält sich der Gesamtwiderstand einer hydraulischen Anlage, wenn zwei gleiche Verbraucher in Reihe geschaltet werden? Wie verhält er sich bei Parallelschaltung zweier gleicher Widerstände?

**Antwort**

- zwei Verbraucher in Reihe: der Widerstand steigt, er verdoppelt sich (der Druckverlust verdoppelt sich bei gleichem Volumenstrom)
- zwei Verbraucher parallel: der Widerstand des Netzes sinkt, er halbiert sich (der Druckverlust halbiert sich bei gleichem Volumenstrom)

---

**14** Ein Thermostatventil mit linearer Charakteristik des  $k_V$ -Wertes zwischen  $X_p = 0$  bis  $2K$  weist einen  $K_V$ -Wert von  $0 \text{ m}^3/\text{h}$  bei  $X_p = 0K$  und einen  $k_V$ -Wert von  $0,75 \text{ m}^3/\text{h}$  bei  $X_p = 2K$  auf. Welchen  $X_p$ -Wert weist das Ventil für einen Auslegungsvolumenstrom von  $0,178 \text{ m}^3/\text{h}$  bei einer Auslegungsdruckdifferenz von  $0,1 \text{ bar}$  auf? Es handelt sich um eine Kleinanlage mit einem Pumpförderdruck von  $25 \text{ kPa}$ . Der  $k_{VS}$ -Wert beträgt bei einem  $X_p$  von  $3K$   $0,9 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wie hoch sind die Ventilautorität und der Wert  $k_{VS}/k_{VA}$ ? Erfüllt letzterer die Bedingung für einen störungsfreien Betrieb auch nach einer Nachabsenkung?