

Projektierungs- hinweise

EXT-H6..

Ausgabe 2024-10/C

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	
	Relevante Informationen
	Abstände der Rohrleitungen
	2-Weg-Hubventile
	Schmutzfänger
	Absperrventile
	Wasserqualität
	3
Durchflusseinstellungen	
	DN 15/25
	DN 32/40/50
	DN 65/80
	DN 100/125
	4
	5
Berechnungen für die Ventilauslegung	
	Minimaler Differenzdruck Δp_{\min}
	Mediumsgeschwindigkeit v
	Maximaler Differenzdruck Δp_{\max}
	6
Beispiel für die Ventilauslegung	
	Beispiel
	Vorgegebene Daten
	Lösung
	7
Definitionen	
	Formelzeichen
	9

Einleitung

Relevante Informationen

Die Daten, Informationen und Grenzwerte in den Datenblättern der Hubventile und Hubantriebe müssen bei der Projektierung berücksichtigt und während des Betriebs eingehalten werden.

Abstände der Rohrleitungen

Die für die Projektierung benötigten minimalen Abstände der Rohrleitungen zu den Wänden und Decken hängen neben den Ventilabmessungen auch von der Ausführung ab. Die Abmessungen finden Sie in den entsprechenden Datenblättern.

2-Weg-Hubventile

2-Weg-Hubventile sind Drosselorgane. Bei Applikationen mit hohen Temperaturen wird der Einbau im Rücklauf empfohlen. Das sorgt für eine geringere Raumlast an den Dichtungselementen im Ventil und für einen geringeren Energieverlust. Die vorgeschriebene Durchflussrichtung muss eingehalten werden.

Schmutzfänger

Hubventile sind Regelorgane. Damit sie die Regelaufgabe auch langfristig erfüllen können, werden zentrale Schmutzfänger empfohlen.

Absperrventile

Achten Sie darauf, dass auf der Anlage genügend Absperrventile für Servicezwecke eingebaut werden.

Wasserqualität

Folgen Sie den Bestimmungen gemäss VDI 2035 bezüglich Wasserqualität.

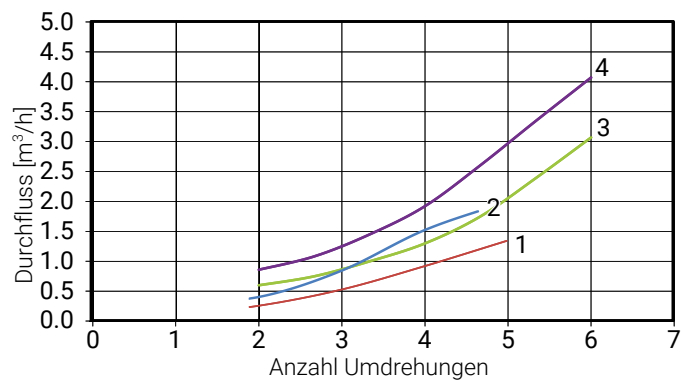
Durchflusseinstellungen

V'_{\max} ist ein einstellbarer Parameter, der durch Drehen des Einstellrings am Ventilhals geregelt werden kann. Das Ventil erlaubt es, die Durchflussmenge durch eine Drehung im Gegenuhrzeigersinn aus der Minimalstellung anzupassen. Die Werte an den X-Achsen stellen die Anzahl der vollständigen Umdrehungen am Einstellring dar.

Die Werte im Diagramm sind Näherungswerte.

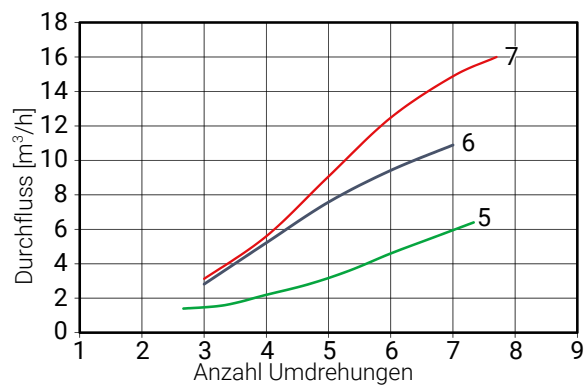
DN 15/25

- 1 EXT-H615P-125 / EXT-H615P-125
- 2 EXT-H615P-200 / EXT-H615P-200
- 3 EXT-H625P-315 / EXT-H625P-315
- 4 EXT-H625P-400 / EXT-H625P-400



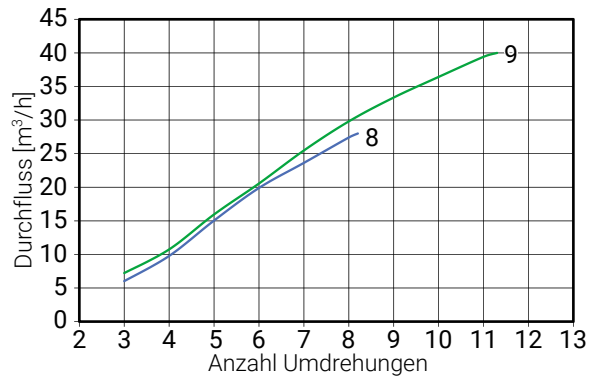
DN 32/40/50

- 5 EXT-H632P-650 / EXT-H632P-650
- 6 EXT-H640P-900 / EXT-H640P-900
- 7 EXT-H650P-1500 / EXT-H650P-1500



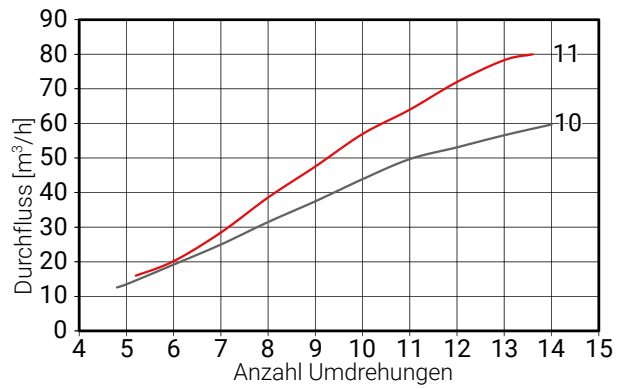
DN 65/80

8 EXT-H665P-2500 / EXT-H665P-2500
 9 EXT-H680P-3600 / EXT-H680P-3600



DN 100/125

10 EXT-H6100P-6500 / EXT-H6100P-6500
 11 EXT-H6125P-8000 / EXT-H6125P-8000



Berechnungen für die Ventilauslegung

Auslegungsdurchfluss

Bestimmen Sie den Auslegungsdurchfluss (V'_{\max}) der Applikation auf Basis der Übertragung thermischer Energie und ΔT .

$$V'_{\max} = 0.86 \cdot \frac{Q_{100}}{\Delta T}$$

V'_{\max} : [m³/h]
 Q_{100} : [kW]
 ΔT : [K]

Minimaler Differenzdruck Δp_{\min}

Bestimmen Sie den für den ordnungsgemässen Betrieb eines Ventils erforderlichen minimalen Differenzdruck. Es ist wichtig, dass der Differenzdruck immer über diesem berechneten Wert liegt, um eine optimale Durchflussregelung sicherzustellen.

V'_{\max} = Durchflussmenge
 Δp_{\min} = minimaler Differenzdruck

$$\Delta p_{\min} = 0.2 \text{ bar} + \left(\frac{V'_{\max}}{K_{vs}} \right)^2$$

Δp_{\min} : [bar]
 V'_{\max} : [m³/h]
 K_{vs} : [m³/h]

Maximaler Differenzdruck Δp_{\max}

Bestimmen Sie den am Ventil zugelassenen maximalen Differenzdruck, um den kavitationsfreien Betrieb sicherzustellen.

Δp_{\max} = maximaler Differenzdruck
 Z = Kavitationsfaktor
 p_1 = absoluter Druck am Ventileingang
 p_v = absoluter Verdampfungsdruck bei maximaler Betriebstemperatur

$$\Delta p_{\max} = Z \cdot (p_1 - p_v)$$

Δp_{\max} : [bar]
 p_1 : [bar]
 p_v : [bar]

Mediumsgeschwindigkeit v

Bestimmen Sie auf Basis der Ventilgrösse die Mediumsgeschwindigkeit am Ventilauslass.

v = Mediumsgeschwindigkeit am Ventilauslass
 V'_{\max} = Durchflussmenge
 DN = Nennweite

$$v = 354 \cdot \frac{V'_{\max}}{DN^2}$$

v : [m/s]
 V'_{\max} : [m³/h]
 DN : [mm]

Standardwerte für einen geräuscharmen Betrieb in HLK-Anlagen sind Mediumsgeschwindigkeiten von 1...2 m/s. Bei Mediumsgeschwindigkeiten von über 2 m/s können weitere Strömungseffekte sowie Kavitation eintreten. Dies kann die Lebensdauer eines Ventils situationsbedingt verringern.

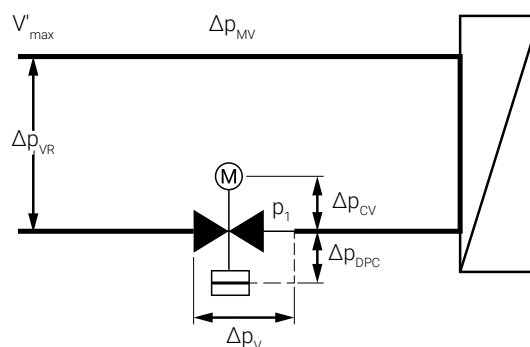
Beispiel für die Ventilauslegung

Beispiel

Das mechanisch druckunabhängige Hubventil wird für die Durchflussbegrenzung und -regelung in einer Fernwärme-Übergabestation verwendet.

Vorgegebene Daten

V'_{\max} : 8 m³/h
 Δp_{VR} : 3 bar
 Δp_{MV} : 0.5 bar
 p_1 = 12 bar
 t_{\max} = 110 °C (p_v = 1.434 bar)



Lösung

Schritt 1: Wählen Sie die auf Basis der Durchflussmenge (V'_{\max}) erforderliche Ventilgröße aus.

Die optimale Ventilgröße wird mithilfe der V'_{nom} -Werte aus dem Datenblatt ausgewählt. Der V'_{\max} -Wert darf den V'_{nom} -Wert des jeweiligen Ventils nicht überschreiten. Für eine Durchflussmenge von 8 m³/h eignet sich am besten ein Ventil mit DN 40 (mit einem V'_{nom} -Wert von 11 m³/h).

Schritt 2: Berechnen Sie den für den ordnungsgemässen Betrieb eines Ventils erforderlichen minimalen Differenzdruck (Δp_{\min}).

$$\Delta p_{\min} = 0.2 \text{ bar} + \left(\frac{V'_{\max}}{K_{vs}} \right)^2$$

Δp_{\min} : [bar]
 V'_{\max} : [m³/h]
 K_{vs} : [m³/h]

In unserem Beispiel berechnen wir das mit $V'_{\max} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ und $K_{vs} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$:

$$\Delta p_{\min} = 0.2 \text{ bar} + \left(\frac{8 \text{ m}^3/\text{h}}{20 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2 = 0.36 \text{ bar}$$

Da der verfügbare Differenzdruck am Ventil bei 2.5 bar liegt (berechnet aus $\Delta p_{VR} - \Delta p_{MV} = 3 \text{ bar} - 0.5 \text{ bar}$), können wir die volle Funktionstüchtigkeit des Ventils gewährleisten.

Schritt 3: Prüfen Sie den maximal zulässigen Differenzdruck, um den kavitationsfreien Betrieb und die richtige PN-Bemessung sicherzustellen:

$$\Delta p_{\max} = Z \cdot (p_1 - p_v) \quad \begin{array}{l} \Delta p_{\max} : [\text{bar}] \\ p_1 : [\text{bar}] \\ p_v : [\text{bar}] \end{array}$$

Sie können die Berechnung mithilfe der angegebenen Daten ($p_1 = 12$ bar und maximale Wassertemperatur $110^\circ\text{C} \rightarrow p_v = 1.434$ bar) und den Parametern des DN-40-Ventils ($Z = 0.5$) vornehmen:

$$\Delta p_{\max} = 0.5 \cdot (12 \text{ bar} - 1.434 \text{ bar}) = 5.3 \text{ bar}$$

Da der maximale Differenzdruck (5.3 bar) kleiner als 10 bar ist, eignet sich das EXT-H640P-900 ideal für diese Applikation. Wenn der maximale Differenzdruck oder Δp_v zwischen 10 und 15 bar liegt, muss ein PN-25-Ventil gewählt werden (in diesem Beispiel das EXT-H640XP-900).

Definitionen

Formelzeichen

K_v	Der Durchflusskoeffizient K_v [m ³ /h] ist der spezifische Durchfluss eines Ventils bei einer festgelegten Ventilstellung bezogen auf 100 kPa (1 bar). Der K_v -Wert ändert sich je nach Ventilstellung. Der Durchflusskoeffizient wird bei einer Wassertemperatur von 5...40°C ermittelt.
K_{vs}	Durchflusskoeffizient bei 100% Ventilöffnung bei Maximalstellung des Einstellrings
Δp_{min}	Der für den ordnungsgemässen Betrieb eines Ventils erforderliche minimale Differenzdruck. Es wichtig, dass der Differenzdruck immer über diesem berechneten Wert liegt, um eine optimale Durchflussregelung sicherzustellen.
Δp_{CV}	Druckabfall am Regelventil mit einem Antrieb (0.2 bar)
Δp_{DPC}	Druckabfall am Differenzdruckregler in vollständig geöffneter Stellung
Δp_{max}	Der am Ventil zugelassene maximale Differenzdruck, um den kavitationsfreien Betrieb sicherzustellen
Δp_{VR}	Differenzdruck in der Heizungsanlage (Vorlauf/Rücklauf) bei Auslegungsdurchfluss
Δp_{MV}	Druckabfall im Rohrleitungsnetz der Heizungsanlage bei maximalem Auslegungsdurchfluss (Druckabfall der Rohrleitungen, Wärmetauscher, Wärmezähler, einzelnen Widerstände)
Δp_v	Verfügbare Differenzdruck am druckunabhängigen Hubventil in der Heizungsanlage
p_v	Absoluter Verdampfungsdruck bei maximaler Betriebstemperatur
p_1	Absoluter Druck am Ventileingang
Q_{100}	Heiz- oder Kühlleistung des Verbrauchers
ΔT	Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf
t_{max}	Maximale Wassertemperatur
v	Mediumsgeschwindigkeit am Ventilauslass
V'_{nom}	Maximal möglicher Durchfluss
V'_{max}	Eingestellte maximale Durchflussmenge bei grösstem Stellsignal DDC und der gewünschten Position des Einstellrings
Z	Kavitationsfaktor

Alles inklusive.

Belimo ist Weltmarktführer in Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Feldgeräten zur energieeffizienten Regelung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage. Klappenantriebe, Regelventile, Sensoren und Zähler bilden dabei unser Kerngeschäft.

Stets den Kundenmehrwert im Fokus, liefern wir mehr als nur Produkte. Bei uns erhalten Sie das komplette Sortiment von Antriebs- und Sensorlösungen zur Regelung und Steuerung von HLK-Systemen aus einer Hand. Dabei setzen wir auf geprüfte Schweizer Qualität mit fünf Jahren Garantie. Unsere Vertretungen in weltweit über 80 Ländern gewährleisten zudem kurze Lieferzeiten und einen umfassenden Support über die gesamte Produktlebensdauer. Bei Belimo ist in der Tat alles inklusive.

Die «kleinen» Belimo-Produkte üben einen grossen Einfluss auf Komfort, Energieeffizienz, Sicherheit, Installation und Instandhaltung aus.

Kurzum: Small devices, big impact.



5 Jahre Garantie



Weltweit vor Ort



Komplettes Sortiment



Geprüfte Qualität



Kurze Lieferzeit



Umfassender Support



BELIMO Automation AG

Brunnenbachstrasse 1, 8340 Hinwil, Schweiz

+41 43 843 61 11, info@belimo.ch, www.belimo.com

BELIMO[®]