

Projektierungs- hinweise

Elektronisch druckunabhängiger Regelkugelhahn mit Energiemonitoring Belimo Energy Valve™ 4

Ausgabe 2021-10/A

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Allgemein	
Versionsinformation	4
Belimo Energy Valve™	
Aufbau	4
Wirkungsweise	
Übertragungsverhalten des Wärmetauschers	5
Regelfunktionen	
Projektierung	
Relevante Informationen	
Anwendungen mit MID Zulassung (Typ EV..R2+MID)	
Abmessungen	
Abstände der Rohrleitungen	
2-Weg-Ausführung	6
Durchflussrichtung	
Wasserqualität	
Schmutzfänger	
Ausführung Wassersystem	
Absperrorgane	
Definitionen	7
Auslegung und Bemessung	
Konstantes Durchflussvolumen V'	8
Konstante Leistungsabgabe Q'	
Ventilauslegung	9
Verifikation des Differenzdrucks	
Auslegung bei fehlenden hydraulischen Daten	10
Durchflusskennlinien	
Einstellungen	
Bemessungsdiagramm Belimo Energy Valve™	
Einsatz	
Medien	11
Mediumstemperaturen	

Allgemein

Versionsinformation

Das vorliegende Dokument bezieht sich auf nachfolgend aufgelistete Produkte mit einem Produktionsdatum ab 1. Oktober 2021:

- Belimo Energy Valve™ DN 15...50
- EV0..R2+(K)BAC
 - EV0..R2+MID

Belimo Energy Valve™ 4

Aufbau

Nennweite DN 15...50

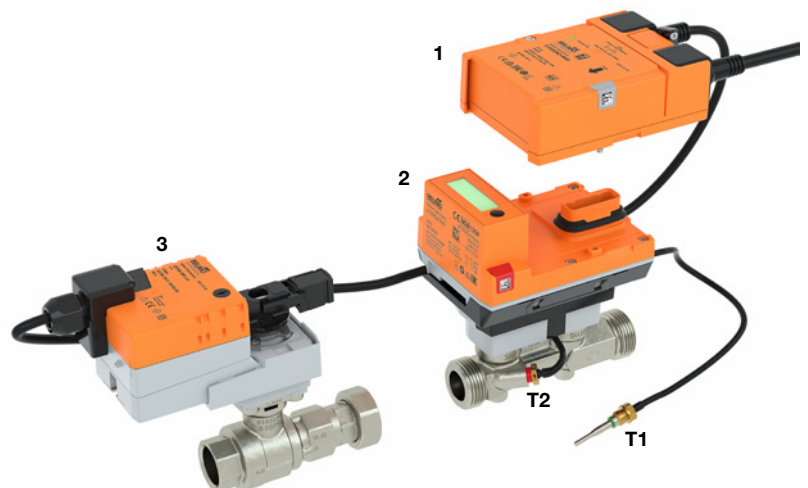
1. Logikmodul

Über dieses wird der thermische Energiezähler an die Spannungsversorgung angeschlossen und steht die Bus- und NFC-Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung.

2. Sensormodul

- mit zwei integrierten Temperatursensoren (**T1**: Kabellänge 3 m / **T2**: integriert in Sensormodul)

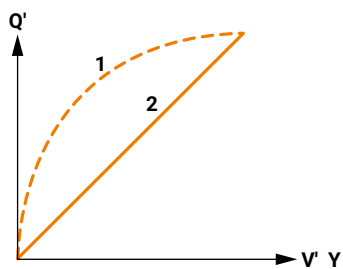
3. Regelkugelhahn mit Antrieb



Wirkungsweise

Das Belimo Energy Valve™ besteht aus einem Regelkugelhahn, einem Antrieb und einem thermischen Energiezähler mit Logik- und Sensormodul. Der eingestellte maximale Durchfluss (V'_{max}) wird dem maximalen Stellsignal (typischerweise 10 V / 100%) zugeordnet. Alternativ kann das Stellsignal dem Ventilöffnungswinkel oder der am Wärmetauscher benötigten Leistung zugeordnet werden. Im Sensormodul befindet sich ein Durchflusssensor, der einen Durchflusswert ausgibt. Der gemessene Wert wird mit dem Sollwert (analoges Stellsignal oder Anforderung per Bus-Kommunikation) abgeglichen. Der Antrieb regelt die Abweichung durch Veränderung der Ventilposition nach. Der Drehwinkel α variiert je nach Differenzdruck über dem HLK-Stellgerät.

Übertragungsverhalten des Wärmetauschers



Je nach Bauart, Temperaturspreizung, Medium und hydraulischer Schaltung ist die Leistung Q' nicht proportional zum Wasser-Volumenstrom V' (Kurve 1). Bei der klassischen Temperaturregelung wird versucht, das Stellsignal Y proportional zur Leistung Q' zu erhalten (Kurve 2). Dies wird durch die Leistungsregelung erreicht (siehe separaten Abschnitt).

Regelfunktionen

Beim Belimo Energy Valve™ kann abhängig von den jeweiligen Anforderungen das Stellsignal unterschiedlichen Stellgrößen zugeordnet werden.

1. Positionsregelung

In dieser Einstellung ist das Stellsignal dem Öffnungswinkel des Ventils zugeordnet (z.B. $Y = 10 \text{ V} \leftrightarrow \alpha = 90^\circ$). Es ergibt sich ein druckabhängiger Betrieb wie bei einem konventionellen Ventil.

2. Durchflussregelung

Das Stellsignal verlangt direkt nach einer definierten Wassermenge (z.B. $Y = 10 \text{ V} \leftrightarrow V' = 80 \text{ l/min}$). Die Ventileinheit wählt den Öffnungswinkel selbsttätig so, dass die angeforderte Wassermenge fließt. Differenzdruckschwankungen werden so automatisch vom Belimo Energy Valve™ ausgeglichen \rightarrow druckunabhängiger Betrieb.

3. Leistungsregelung

In dieser Einstellung wird die Leistungsabgabe am Wärmetauscher als Stellgröße verwendet (z.B. $Y = 10 \text{ V} \leftrightarrow Q' = 20 \text{ kW}$). Die Ventileinheit wählt den Öffnungswinkel selbsttätig so, dass die angeforderte Leistung am Wärmetauscher abgegeben wird. Einflüsse von Differenzdruck- und Temperaturschwankungen werden automatisch ausgeglichen \rightarrow druck- und temperaturunabhängiger Betrieb.

Projektierung

Relevante Informationen

Berücksichtigen Sie die Daten, Informationen und Grenzwerte in den Datenblättern der elektronisch druckunabhängigen Regelkugelhähnen Belimo Energy Valve™.

- EV..R2+BAC (DN 15...50 mit Standardantrieb)
- EV..R2+MID (DN 15...50 mit Standardantrieb, MID-Zulassung)
- EV..R2+KBAC (DN 15...50 mit elektrischer Notstellfunktion)

Anwendungen mit MID Zulassung (Typ EV..R2+MID)

Das Energy Valve mit thermischem Energiezähler erfüllt die Anforderungen nach EN 1434 und besitzt eine Bauartzulassung gemäss Europäischer Messgeräterichtlinie 2014/32/EU (MI-004).

Der thermische Energiezähler ist als Wärmezähler zugelassen. Als Kältezähler ist der thermische Energiezähler nicht zugelassen. Deshalb ist es nicht rechtskonform, den thermischen Energiezähler im rechtsgeschäftlichen Verkehr als Kältezähler einzusetzen. Die Verwendung als Kältezähler im innerbetrieblichen Gebrauch ist jederzeit möglich.

Abmessungen

Die Abmessungen der eingesetzten Antriebskombination sind von der verwendeten Ausführung und Nennweite abhängig. Die Abmessungen finden Sie in den entsprechenden Datenblättern.

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-Ausführung

2-Weg Belimo-Energy Valves™ sind Drosselorgane. Der Einbau im Rücklauf wird empfohlen. Dies führt zu geringeren thermischen Beanspruchungen der Dichtungselemente der Armatur.

Durchflussrichtung

Halten Sie die spezifizierte Durchflussrichtung ein.

Wasserqualität

Befolgen Sie die Bestimmungen gemäss VDI 2035 bezüglich Wasserqualität.

Schmutzfänger

Das Belimo Energy Valve™ ist ein Regelorgan. Damit die Regelaufgabe langfristig sichergestellt ist, werden zentrale Schmutzfänger empfohlen.

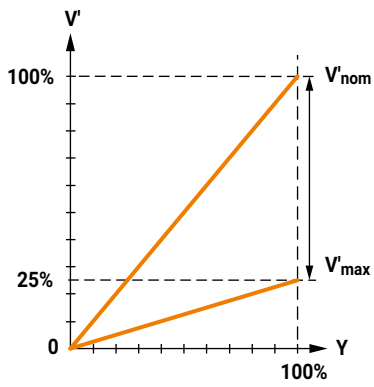
Ausführung Wassersystem

Der Einsatz ist nur in geschlossenen Wasserkreisläufen zulässig.

Absperrorgane

Achten Sie darauf, dass genügend Absperrorgane eingebaut werden.

Definitionen



V'_{nom} ist der maximal mögliche Durchfluss.

V'_{max} ist der eingestellte maximale Durchfluss bei grösstem Stellsignal, z.B. 10 V.

V'_{min} 0% ist nicht veränderbar.

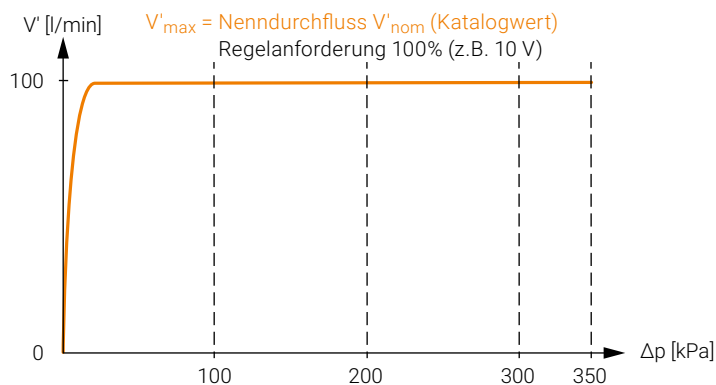
V'_{max} kann zwischen 25 und 100% von V'_{nom} eingestellt werden.

Auslegung und Bemessung

Ein konventionelles (druckabhängiges) Ventil wird anhand des k_v -Werts ausgelegt. Bei gegebenem Nenndurchfluss hängt dieser vom Differenzdruck ab, der über dem Ventil ansteht. Um eine ausreichende Regelgüte zu erhalten, muss bei druckabhängigen Ventilen weiter die Ventilautorität P_v berücksichtigt werden. Bei einer druckunabhängigen Lösung, wie dem Belimo Energy Valve™, ist die Auslegung stark vereinfacht. Aufgrund der automatischen Ausregulierung von Durchflussabweichungen stellt das Energy Valve jederzeit die benötigte Wassermenge zur Verfügung, dies auch bei Differenzdruckschwankungen und im Teillastbetrieb. Dank diesem dynamischen Abgleich beträgt die Ventilautorität 1.

Konstantes Durchflussvolumen V'

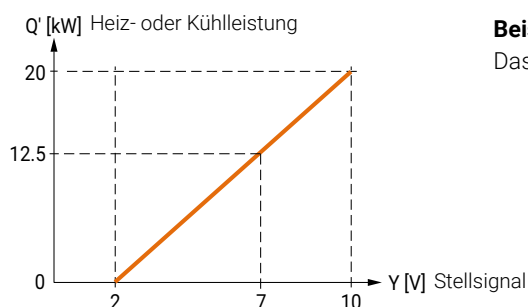
Dank dem permanenten Abgleich des gemessenen Durchflusswerts mit dem Sollwert und entsprechender automatischer Nachregulierung der Ventilöffnungsposition wird eine konstante druckunabhängige Wassermenge über einen grossen Differenzdruckbereich sichergestellt.



Druckunabhängiger Durchfluss über einen grossen Differenzdruckbereich dank dynamischem Abgleich (Beispiel EV032R2+BAC).

Konstante Leistungsabgabe Q'

Die Leistungsabgabe am Wärmetauscher wird neben dem Durchflussvolumen auch von der Wassertemperatur beeinflusst. Eine veränderte Vorlauftemperatur kann beispielsweise die Leistungsabgabe und somit den Komfort negativ beeinflussen. In der Regelfunktion Leistungsregelung gleicht das Energy Valve zusätzlich zum Einfluss des Differenzdrucks auch den Einfluss der Temperatur automatisch aus. Dank der druck- und temperaturunabhängigen Betriebsart wird der optimale Komfort stets sichergestellt.



Beispiel: Leistungsregelung mit eingestelltem $Q'_{max} = 20 \text{ kW}$
 Das Stellsignal verlangt direkt eine Leistungsabgabe am Wärmetauscher.

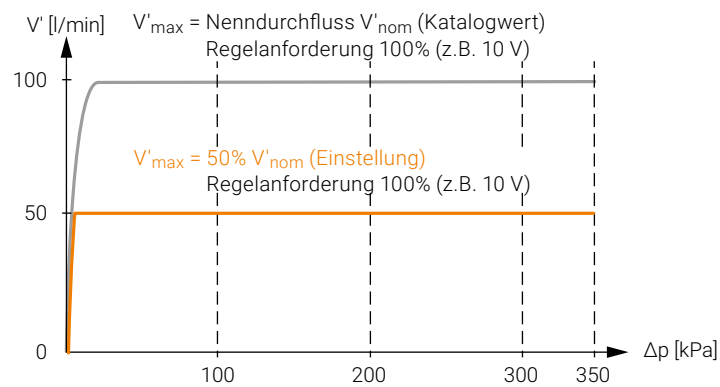
Ventilauslegung

Das Ventil wird anhand des maximal benötigten Durchflusses V'_{\max} bestimmt. Eine Berechnung des k_{VS} -Werts ist nicht notwendig. Der benötigte anlagenspezifische maximale Durchfluss V'_{\max} muss innerhalb des zulässigen Einstellbereichs liegen.

$V'_{\max} = 25...100\%$ von V'_{nom} (Datenblattwert)

Soll das Belimo Energy Valve™ in der Regelfunktion Leistungsregelung betrieben werden, muss weiter die maximal regelbare Leistung nach Datenblatt beachtet werden.

Bei der Inbetriebnahme wird am Ventil der gewünschte anlagenspezifische Durchflusswert V'_{\max} mit der Belimo Assistant App, dem integrierten Webserver oder über Bus eingestellt.



Anlagenspezifische Einstellung des maximalen Durchflusses V'_{\max}
(Beispiel: EV032R2+BAC)

Verifikation des Differenzdrucks

Für einen ordnungsgemässen Betrieb muss der Differenzdruck über dem Ventil innerhalb eines definierten Bereichs liegen.

Minimaler Differenzdruck (minimaler Druckabfall)

Der minimal benötigte Differenzdruck (Druckabfall über dem Ventil) zur Erreichung des gewünschten Volumenstroms V'_{\max} kann mithilfe des theoretischen k_{vs} -Werts (siehe Datenblatt) und der nachstehenden Formel berechnet werden. Der berechnete Wert ist vom benötigten maximalen Volumenstrom V'_{\max} abhängig. Höhere Differenzdrücke werden vom Ventil automatisch kompensiert.

Formel:

$$\Delta p_{\min} = 100 \times \left(\frac{V'_{\max}}{k_{vs \text{ theor.}}} \right)^2$$

Δp_{\min}	: kPa
V'_{\max}	: m ³ /h
$k_{vs \text{ theor.}}$: m ³ /h

Beispiel:

(DN 25 mit gewünschtem maximalem Durchfluss = 58% V'_{nom})

EVO25R2+BAC

$k_{vs \text{ theor.}} = 8.6 \text{ m}^3/\text{h}$

$V'_{\text{nom}} = 58.3 \text{ l}/\text{min}$

$58\% * 58.3 \text{ l}/\text{min} = 33.8 \text{ l}/\text{min} = 2.0 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\Delta p_{\min} = 100 \times \left(\frac{V'_{\max}}{k_{vs \text{ theor.}}} \right)^2 = 100 \times \left(\frac{2 \text{ m}^3/\text{h}}{8.6 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2 = 5.4 \text{ kPa}$$

Maximaler Differenzdruck

Höhere Differenzdrücke über dem Ventil werden von diesem automatisch ausgeglichen. Eine Bewegung des Schliesskörpers in Richtung Schliesspunkt bewirkt eine Erhöhung des Druckabfalls über dem Ventil. Dies gewährleistet eine konstante Wassermenge. Der zulässige maximale Differenzdruck ist im Datenblatt spezifiziert.

Auslegung bei fehlenden hydraulischen Daten

Wenn keine hydraulischen Daten vorhanden sind, kann der Ventil-DN gleich der Nennweite des Wärmetauschers gewählt werden.

Durchflusskennlinien

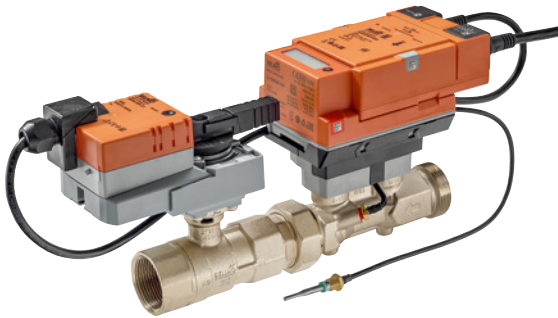
Bei einem elektronisch druckunabhängigen Regelkugelhahn entspricht die Stellsignalanforderung direkt einem Durchflusswert. Alternativ dazu stehen die Regelfunktionen Leistungsregelung und Positionsregelung zur Verfügung.

Einstellungen

Das Belimo Energy Valve™ bietet vielfältige Einstellmöglichkeiten. Bitte entnehmen Sie die ausführliche Beschreibung dem separaten Dokument:

Anleitung Webserver 4.0 Belimo Energy Valve™.

Bemessungsdiagramm Belimo Energy Valve™



Einsatz

Dieses Stellgerät wird in geschlossenen Kalt- und Warmwassersystemen zur stetigen wasserseitigen Regelung von Lüftungs- und Heizungsanlagen eingesetzt.

Medien

Kalt- und Warmwasser, Wasser mit Glykol bis max. 50% vol.

Mediumstemperaturen

Die zulässigen Mediumstemperaturen finden Sie im entsprechenden Datenblatt.

Δp_{\min}

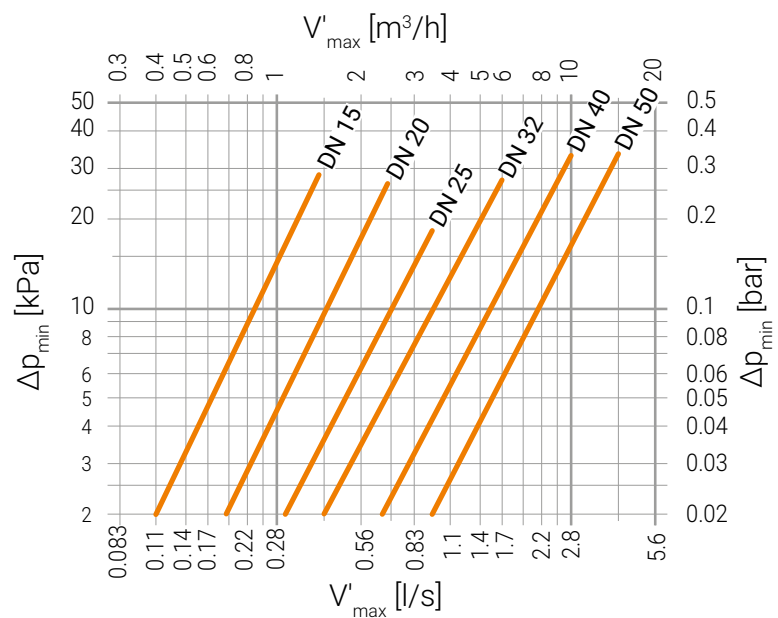
Minimal notwendiger Differenzdruck (Druckabfall über dem Ventil) zur Erreichung des gewünschten Volumenstroms V'_{\max}

V'_{\max}

Gewünschter Volumenstrom, der bei Vollast erreicht werden soll. Durchfluss bei grösstem Stellsignal, z.B. 10 V

$$\Delta p_{\min} = 100 \times \left(\frac{V'_{\max}}{k_{vs \text{ theor.}}} \right)^2$$

Δp_{\min} :	kPa
V'_{\max} :	m ³ /h
$k_{vs \text{ theor.}}$:	m ³ /h



Alles inklusive.

Belimo entwickelt als Weltmarktführer innovative Lösungen für die Regelung und Steuerung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage. Dabei bilden Antriebe, Ventile und Sensoren 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[®]