

## 6-Weg-Regelkugelhähnen DN15 und DN 20

### Inhaltsverzeichnis

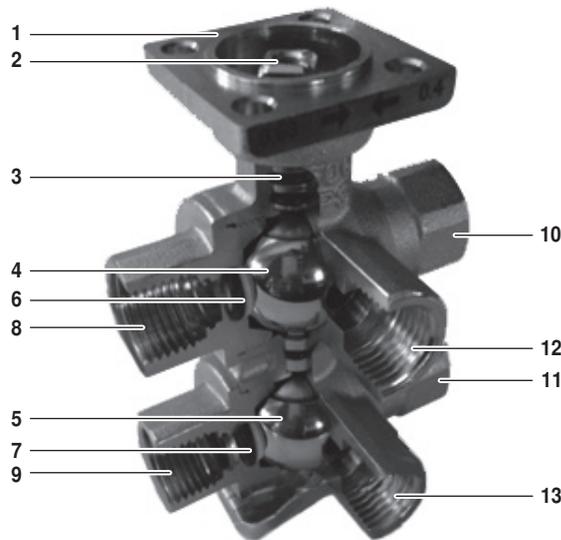
<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
Projektierung	2
Aufbau des 6-Weg-Regelkugelhähnen	2
Einsatzgebiet	2
Kennlinie	3
Durchflussrichtung	3
Markierung der Anschlussstore	3
Motorisierung	3
<b>Auslegung und Bemessung</b>	<b>4</b>
Regelverhalten	4
Auslegung bei Verwendung Glykol	4
kvs-Werte	4
Umschalten zwischen den Sequenzen	4
<b>Druckentlastungsfunktion</b>	<b>5</b>
<b>Hydraulische Schaltungen</b>	<b>6</b>
<b>Installation / Inbetriebnahme / Druckprüfung / Wartung</b>	<b>7</b>

Projektierung

- Relevante Informationen** Die Daten, Informationen und Grenzwerte auf dem Datenblatt des 6-Weg-Regelkugelhahns sind zu berücksichtigen bzw. einzuhalten
- Dimensionen** Die Abmessung der eingesetzten Ventil-Antriebskombination ist neben der Nennweite des Ventils auch vom verwendeten Antrieb abhängig. Die Masse sind auf dem Datenblatt R30...-...-B2 aufgeführt.
- Abstände der Rohrleitungen** Die für die Projektierung benötigten, minimalen Abstände der Rohrleitungen zu den Wänden und Decken hängen nebst der Ventilabmessungen auch vom gewählten Antrieb ab. Die Masse sind auf dem Datenblatt R30...-...-B2 zu finden.
- Wasserqualität** Die Bestimmungen gemäss VDI 2035 bezüglich Wasserqualität sind einzuhalten.
- Schmutzfilter** 6-Weg-Regelkugelhahnen sind Regelorgane. Damit sie die Regelaufgaben auch längerfristig erfüllen können, werden zentrale Schmutzfilter im System empfohlen.
- Ausführung Wassersysteme** Der Einsatz ist nur in geschlossenen Wasserkreisläufen zulässig.

**Aufbau des 6-Weg-Regelkugelhahnen**

- 1 Anschlussflansch
- 2 Spindel M4 (Messing vernickelt)
- 3 Spindeldichtung O-Ring (EPDM)
- 4 Schliesskörper 1 mit L-Bohrung
- 5 Schliesskörper 2 mit L-Bohrung
- 6 Kugelsitz (PTFE, O-Ring EPDM)
- 7 Regelblende (rostfreier Stahl)
- 8 Anschluss Vorlauf Sequenz 1 \*
- 9 Anschluss Rücklauf Sequenz 1 \*
- 10 Anschluss Vorlauf Sequenz 2 \*
- 11 Anschluss Rücklauf Sequenz 2 \*
- 12 Anschluss Heiz-/Kühlelement Vorlauf \*
- 13 Anschluss Heiz-/Kühlelement Rücklauf \*



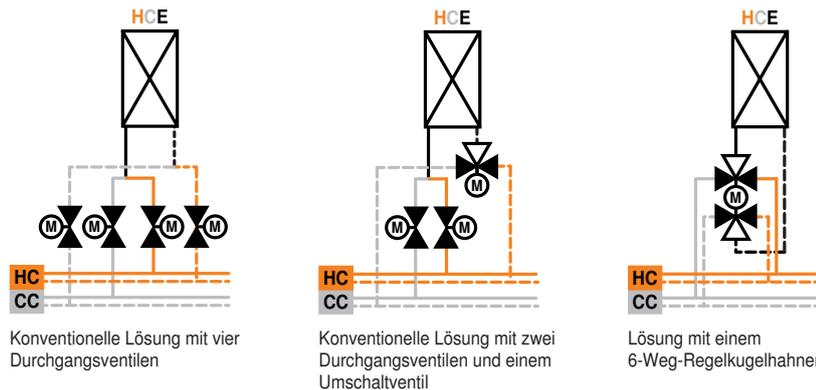
\* Innengewinde nach ISO 7-1  
DN15: Rp 1/2", DN20: Rp 3/4"

**Einsatzgebiet**

Der 6-Weg-Regelkugelhahn wurde speziell für den Einsatz mit kombinierten Heiz- und Kühlelementen entwickelt. Dabei übernimmt ein 6-Weg-Regelkugelhahn die Funktion von vier Durchgangsventilen oder zwei Durchgangsventilen und einem Umschaltventil.

**Bildlegende**

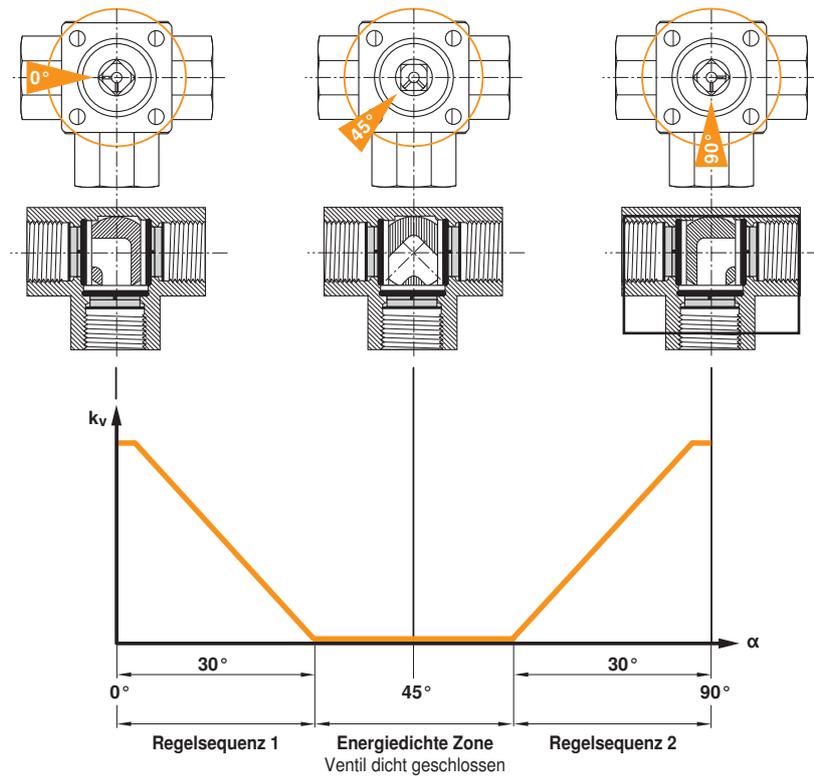
HC	Heizkreis
CC	Kühlkreis
HCE	Kombiniertes Heiz- und Kühlelement



Der 6-Weg-Regelkugelhahn übernimmt die Regelung des Warm- sowie Kaltwassers.

Projektierung

**Kennlinie** Bei der Drehung des Ventils um 90° durchläuft dieses 3 Sequenzen.



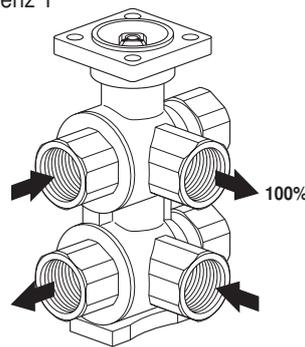
**Zuordnung der Sequenzen** Grundsätzlich kann die Zuordnung zu Heiz- und Kühlwasser frei gewählt werden. Jedoch wird aufgrund der Montagesicherheit die Definition einer gleichen Zuordnung für alle Ventile empfohlen.



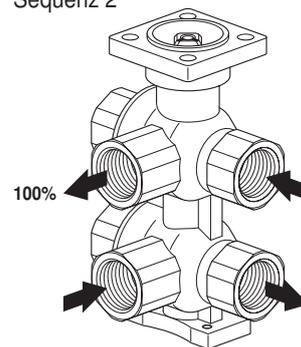
Beim Einsatz des Raumtemperaturreglers CRK24-B1 von Belimo ist aufgrund der Reglercharakteristik zwingend folgende Zuordnung zu wählen:  
 Sequenz 1 = Kühlen  
 Sequenz 2 = Heizen

**Durchflussrichtung** Die Durchflussrichtung ist einzuhalten.

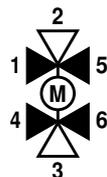
Sequenz 1



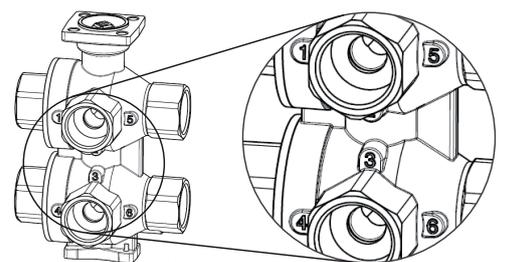
Sequenz 2



**Markierung der Anschlussstore**



Zur sicheren Zuordnung der Anschlüsse bei Planung und Montage sind diese von 1 bis 6 nummeriert.



**Motorisierung** 6-Weg-Regelkugelhähnen werden mit einem Drehantrieb motorisiert. Die Ansteuerung muss stetig erfolgen.

## Auslegung und Bemessung

**Regelverhalten** Damit ein Ventil ein gutes Regelverhalten erlangt und somit eine hohe Lebensdauer des Stellglieds gewährleistet werden kann, bedarf es einer richtigen Auslegung des Ventils mit der korrekten Ventilautorität.  
Die Ventilautorität  $av$  ist das Mass für das Regelverhalten des Ventils im Zusammenspiel mit dem hydraulischen Netz. Die Ventilautorität ist das Verhältnis zwischen dem Differenzdruck des voll geöffneten Ventils bei Nenndurchfluss und dem maximal auftretenden Differenzdruck des geschlossenen Ventils. Je höher die Ventilautorität, desto besser das Regelverhalten. Je kleiner die Ventilautorität  $av$  wird, desto mehr weicht das Betriebsverhalten des Ventils von der Linearität ab, d.h. desto schlechter verhält sich die Volumenstromregelung. In der Praxis wird ein  $av$  von  $>0,5$  angestrebt.

**Auslegung bei Verwendung von Glykol** Um den Gefrierpunkt des Wassers zu reduzieren, wurden früher dem Wasser Salze beigemischt; man sprach von Soleanwendungen. Heute verwendet man Glykole und spricht von Kälteträgern. Je nach Konzentration der verwendeten Kälteträger (Glykolart) und der Mediumtemperatur variiert die Dichte des Wasser-/Glykol-Gemisches zwischen 1 und 9 Prozent. Die daraus resultierende Volumenabweichung ist kleiner als die zulässige Mengentoleranz des  $k_{vs}$ -Wertes des Ventils (von  $\pm 10$  Prozent nach VDE 2178) und muss in der Regel nicht berücksichtigt werden, auch wenn Glykole einen leicht erhöhten  $k_v$ -Wert benötigen. Je nach Glykolart muss die Verträglichkeit mit den verwendeten Ventilmaterialien gewährleistet sein und die zugelassene maximale Konzentration (50 Prozent) darf nicht überschritten werden.

**$k_{vs}$ -Werte** Da für Heizen und Kühlen oftmals unterschiedliche  $k_{vs}$ -Werte benötigt werden, sind die 6-Weg-Regelkugelhähnen mit unterschiedlichen  $k_{vs}$ -Werten für die Sequenzen 1 und 2 erhältlich. Eine vollständige Übersicht liefert hierzu das Datenblatt R30...-...-B2.

## Umschalten zwischen den Sequenzen

Wie bei allen kombinierten Heiz-/Kühlelementen in 4-Leiter-Systemen kann es bei der Verwendung des 6-Weg-Regelkugelhähnen zu einer Massenverschiebung kommen.

**Massenverschiebung** Bei jedem Umschalten (von Kühl- auf Heizbetrieb bzw. von Heiz- auf Kühlbetrieb) wird Wasser von einem Kreis in den anderen verschoben. Aufgrund der unterschiedlichen Mediumtemperaturen weist dieses eine unterschiedliche Dichte auf. Aufgrund des gleichbleibenden Volumens in dem Heiz-/Kühlelement weist die verschobene Wassermenge eine andere Masse auf. Beim Umschalten von Kühlen auf Heizen wird mehr Masse verschoben als beim Umschalten von Heizen auf Kühlen. Diese Massenverschiebung kann zu einer Entleerung des Kühlkreises führen.  
Diesem üblichen Verhalten ist entsprechend Rechnung zu tragen. Entsprechende Empfehlungen siehe Kapitel «Hydraulische Schaltungen».

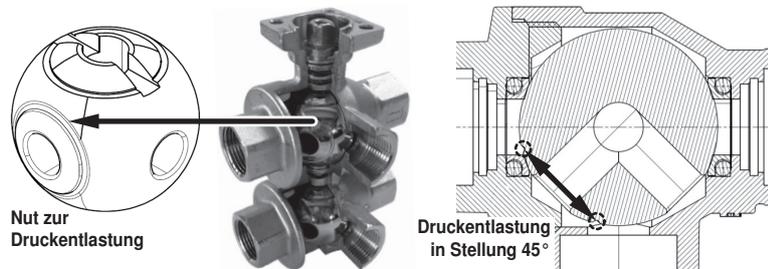
**Medium** Aufgrund der auftretenden Massenverschiebung muss das Medium in beiden Kreisen die selben Eigenschaften aufweisen (Glykolkonzentration).

Schutz des Heiz-/Kühlelements (Druckentlastungsfunktion)

Bei kombinierten Heiz-/Kühlelementen wird im geschlossenen Zustand (kein Heizen oder Kühlen) das Medium in dem Element eingeschlossen. Aufgrund von durch die Umgebungstemperatur bedingter Änderung der Mediumtemperatur kann der Druck des eingeschlossenen Mediums an- oder absteigen. Um solche Druckänderungen zu kompensieren, besitzen die 6-Weg-Regelkugelhähne eine integrierte Druckentlastungsfunktion.

Ausführung der Druckentlastung

Die obere Kugel des Regelkugelhahns ist mit einer Nut versehen, die in der geschlossenen Stellung eine Verbindung des Anschlusspunktes «Zulauf Sequenz 1» (Tor 1) mit dem Heiz-/Kühlelement angeschlossen an Tor 2 herstellt.



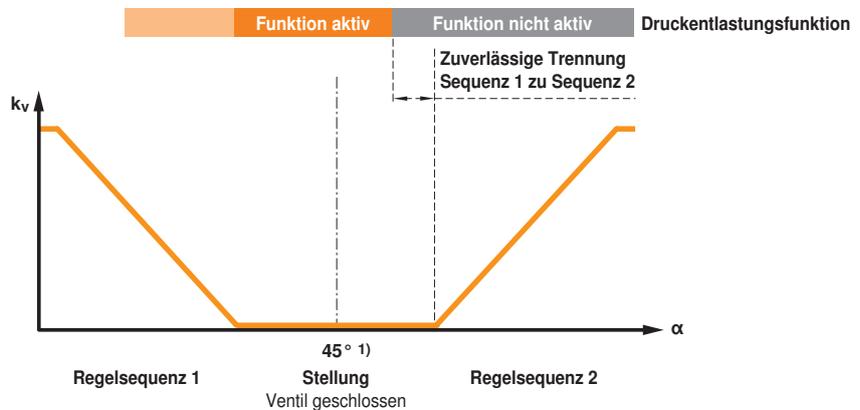
Funktion

Druckänderung im Heiz-/Kühlelement bei geschlossenem Ventil

Durch die Verbindung zum Kreis «Sequenz 1» wird die entsprechende Druckdifferenz in dem Heiz-/Kühlelement kompensiert. Nach dem Druckausgleich findet aufgrund derselben absoluten Drücke in der Sequenz 1 und im Heiz-/Kühlelement und dem luftblasendicht schliessenden unteren Schliesskörper kein weiterer Wasserfluss statt.

Verhalten im Heiz- oder Kühlbetrieb

Die Druckentlastungsfunktion hat keinen Einfluss auf den Heiz- oder Kühlbetrieb. Bei Betrieb der Sequenz 1 befindet sich die Funktion auf derselben Seite wie der gewünschte Wasserdurchfluss. Beim Betrieb der Sequenz 2 ist die Druckentlastungsfunktion nicht aktiv. Eine direkte Vermischung von Wasser der Sequenzen 1 und 2 ist im Betrieb ausgeschlossen.

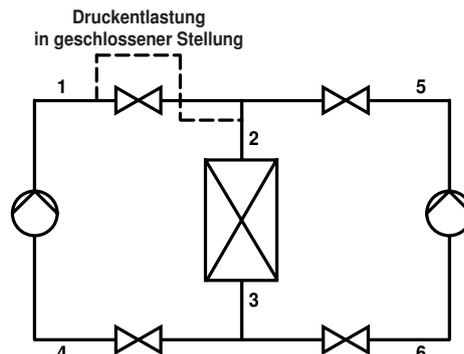


<sup>1)</sup> Stellsignal für geschlossene Position:  
 Arbeitsbereich Antrieb 2...10 V: Y = 6 Volt  
 Arbeitsbereich Antrieb 0.5 ... 10 V: Y = 5.25 Volt

Leckrate Ventil

Jeder Wasserkreis wird über zwei Schliesskörper geführt (Serienschaltung). Aufgrund des weiterhin luftblasendicht schliessenden unteren Schliesskörpers 2 weist das Ventil auch für die Sequenz 1 weiterhin die Leckrate A nach EN 12266-1 auf.

Ersatzschaltbild



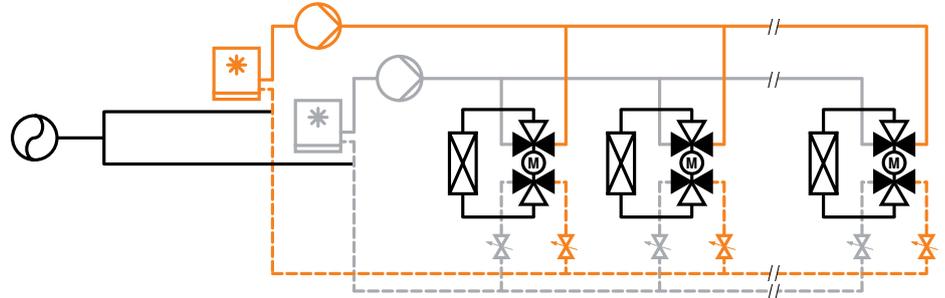
Hydraulische Schaltungen

Für einen ordnungsgemässen Betrieb sind u.a. folgende Planungshinweise zu befolgen:

**Medium** Das Medium muss in beiden Kreisen die selbe Qualität aufweisen (Glykolkonzentration).

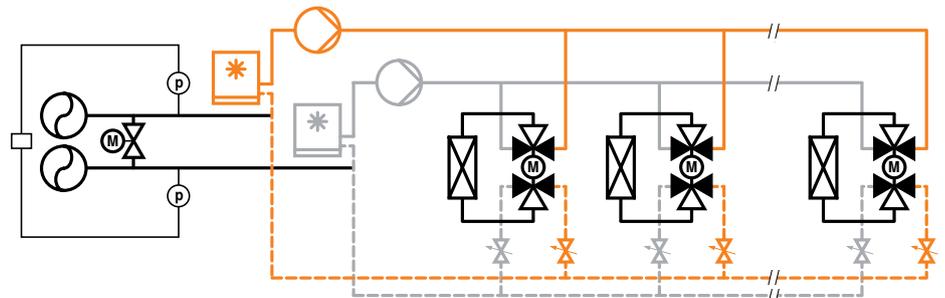
**Systemdruck** Der Systemdruck im Heiz- und Kühlkreis müssen den gleichen Wert aufweisen.

**Mögliche Hydraulische Schaltungen** 1. Ein Expansionsgefäss



- Ein Expansionsgefäss für beide Kreise. Anschlusspunkt saugseitig der Pumpen.
- Pumpen auf der selben Höhe.
- Verbindungsleitung zwischen Rücklauf Heizkreis und Rücklauf Kühlkreis.
- Der selbe statische Druck saugseitig der Pumpen.

2. Zwei Expansionsgefässe in hydraulisch koppelbarem System

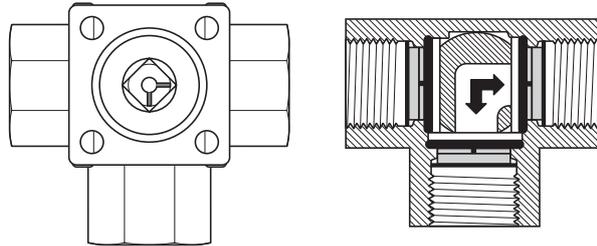


- Der selbe statische Druck saugseitig der Pumpen.
- Pumpen auf der selben Höhe.
- Während des Betriebs bleibt das 2-Weg-Ventil geschlossen.
- Weisen die Drücke  $p_{\text{Heizen}}$  und  $p_{\text{Kühlen}}$  aufgrund der Massenverschiebung eine bestimmte Differenz auf, wird das 2-Weg-Ventil geöffnet.
- Die Systemdrücke werden ausgeglichen.
- Nach dem Ausgleich wird das 2-Weg-Ventil wieder geschlossen.

Installation / Inbetriebnahme / Druckprüfung / Wartung

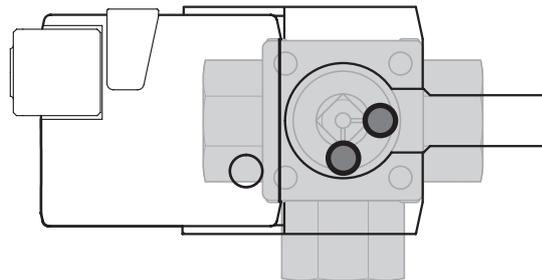
**Ventilstellung** Mittels oben an der Spindel angebrachter Markierung ist die Kugelstellung erkennbar.

**Auslieferungszustand Ventil** Ab Werk werden die Ventile gemäss untenstehender Abbildung ausgeliefert.



Auslieferungszustand entspricht Ventilstellung 90° / Stellsignal 10 V.

**Auslieferung mit montiertem Ventil** Zur Visualisierung werden auf dem Antrieb zwei grüne Punkte angebracht.



**Druckprüfung** Aufgrund der eingebauten Sicherheitsfunktion «Druckentlastung» ist folgendes zu beachten:

**Druckprüfung mit angeschlossenem Heiz-/Kühlelement**

Soll der angeschlossene Verbraucherkreis ebenfalls geprüft werden, kann die Druckprüfung ohne weitere Einschränkungen in den Ventilpositionen «Sequenz 1 geöffnet» (Drehwinkel 0°) oder «Sequenz 2 geöffnet» (Drehwinkel 90°) durchgeführt werden.

Bei Prüfung in geschlossener Ventilstellung (45°) ist zu beachten, dass das angeschlossene Heiz-/Kühlelement ebenfalls mit dem Druck der Sequenz 1 beaufschlagt wird.

**Druckprüfung ohne angeschlossenem Heiz-/Kühlelement**

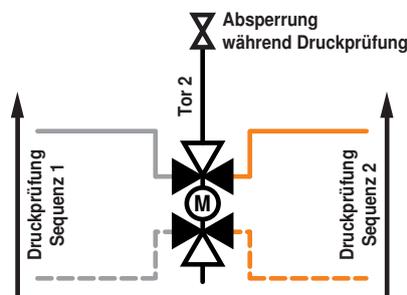
In der geschlossenen Ventilstellung (45°) strömt das Prüfmedium der Sequenz 1 über die Tore 1 und 2. Dieses Verhalten stellt keine Fehlfunktion dar, da das Ventil aufgrund der Luftblasendichtheit des zweiten Schliesskörpers im Betrieb beide Wasserkreise zuverlässig abschliesst.

Möglichkeiten:

- Einzelne Prüfung der Wasserkreise
  1. Prüfung der Sequenz 1 mit Ventil in Stellung 90°  
Hinweis: Vor der Umschaltung muss die Sequenz 1 entleert werden.
  2. Prüfung der Sequenz 2 mit Ventil in Stellung 0°

oder

- Zusätzliches Absperren von Tor 2



**Wartung** 6-Weg-Regelkugelhähnen sind wartungsfrei.

# Alles inklusive.



5 Jahre Garantie



Weltweit vor Ort



Komplettes Sortiment  
aus einer Hand



Geprüfte Qualität



Kurze Lieferzeit



Umfassender Support

## Schweiz

**BELIMO Automation AG**  
**Verkauf Schweiz**  
Brunnenbachstrasse 1  
CH-8340 Hinwil  
Tel. +41 (0)43 843 62 12  
Fax +41 (0)43 843 62 66  
verkch@belimo.ch  
www.belimo.ch