

 IMI PNEUMATEX

 IMI TA

 IMI HEIMEIER

# Hydraulik und Druckhaltung in Change-Over-Systemen: ein Praxisleitfaden





## Inhaltsverzeichnis

---

### Einleitung

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Verschiedene Arten der Regelung      | 4 - 5 |
| Welches System für welche Anwendung? | 6     |
| Warum druckunabhängige Regelventile? | 7 - 9 |

---

### Verschiedene Arten von Heiz-Kühl-Systemen, Berechnungsbeispiele

|  |         |
|--|---------|
| A: Klassische Regelung (On/Off) mit 6-Wege-Kugelhahn, gleiche Wassermengen für Heizen und Kühlen (Abgleich über ein STAD oder ein TA-Compact-P)  | 10 - 12 |
| B: Klassische Regelung (On/Off) mit 6-Wege-Kugelhahn, unterschiedliche Wassermengen für Heizen und Kühlen (Abgleich über zwei STAD oder zwei TA-Compact-P)   | 13 - 14 |
| C: Umschaltung über 6-Wege-Kugelhahn, gleiche oder unterschiedliche Wassermengen für Heizen und Kühlen (Abgleich und stetige Regelung über druckunabhängiges Regelventil TA-Modulator + TA-Slider) | 15 - 17 |
| D: Umschaltung über 3-Wege-Ventile, gleiche Wassermengen für Heizen und Kühlen (Abgleich und stetige Regelung über druckunabhängiges Regelventil TA-Modulator + TA-Slider)                         | 18      |
| E: Umschaltung über 3-Wege-Ventile, unterschiedliche Wassermengen für Heizen und Kühlen (Abgleich und stetige Regelung über druckunabhängiges Regelventil TA-Modulator + TA-Slider)                | 19 - 20 |
| F: Umschaltung über 3-Wege-Ventile, stark unterschiedliche Wassermengen für Heizen und Kühlen (Abgleich und stetige Regelung über druckunabhängiges Regelventil TA-Modulator + TA-Slider)          | 20 - 21 |

---

|  |                |
|--|----------------|
| <b>Auf den richtigen Druck kommt es an</b> | <b>22 - 23</b> |
|--|----------------|

---

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| <b>Empfohlene Produkte</b> | <b>24 - 26</b> |
|----------------------------|----------------|

---

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>Empfohlene Auslegungstools</b> | <b>27</b> |
|-----------------------------------|-----------|

---

|  |                |
|--|----------------|
| <b>Technische Daten der empfohlenen Produkte (Auswahl)</b> | <b>28 - 46</b> |
|--|----------------|

# Verschiedene Arten der Regelung

Gemäß der Anforderungen des Nutzers bzw. des Gebäudelayouts (Typ, Ausrichtung) ergeben sich verschiedene Möglichkeiten der hydraulischen Kombination von Heiz- und Kühlsystemen.

Je kleiner die Verbrauchereinheiten, desto individueller ist die Nutzung Heizen oder Kühlen möglich. Beispiel: Jeder Raum kann individuell geheizt oder gekühlt werden (Bild 1 bzw. Bild 2);

Nordseite wird geheizt, Südseite wird gekühlt (Bild 3); das ganze Gebäude wird geheizt oder gekühlt (Bild 4).

Bedarfsgerechte Regelung je Verbraucher/Raum.

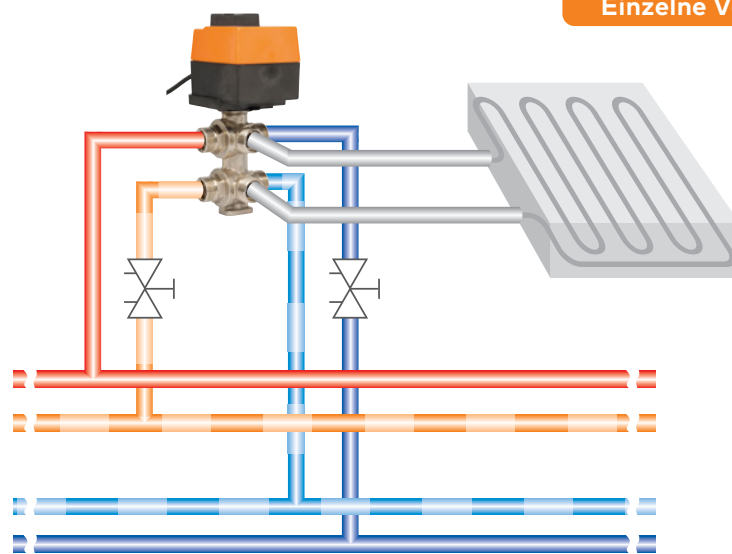


Bild 1

Bedarfsgerechte Regelung mehrerer Verbraucher in einem Raum.

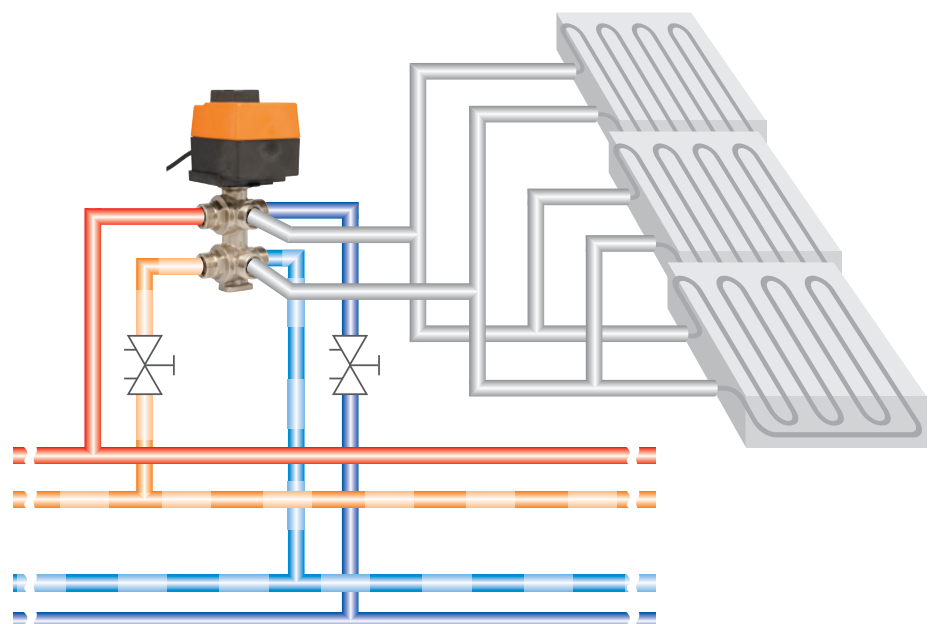
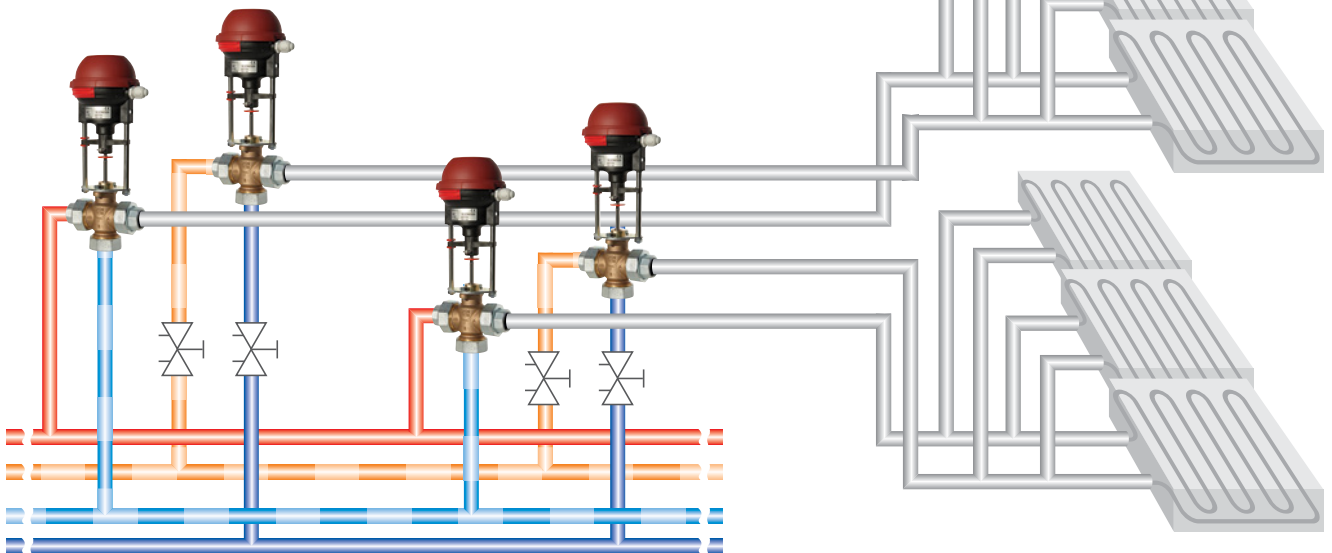


Bild 2

### Zonen-Umschaltung

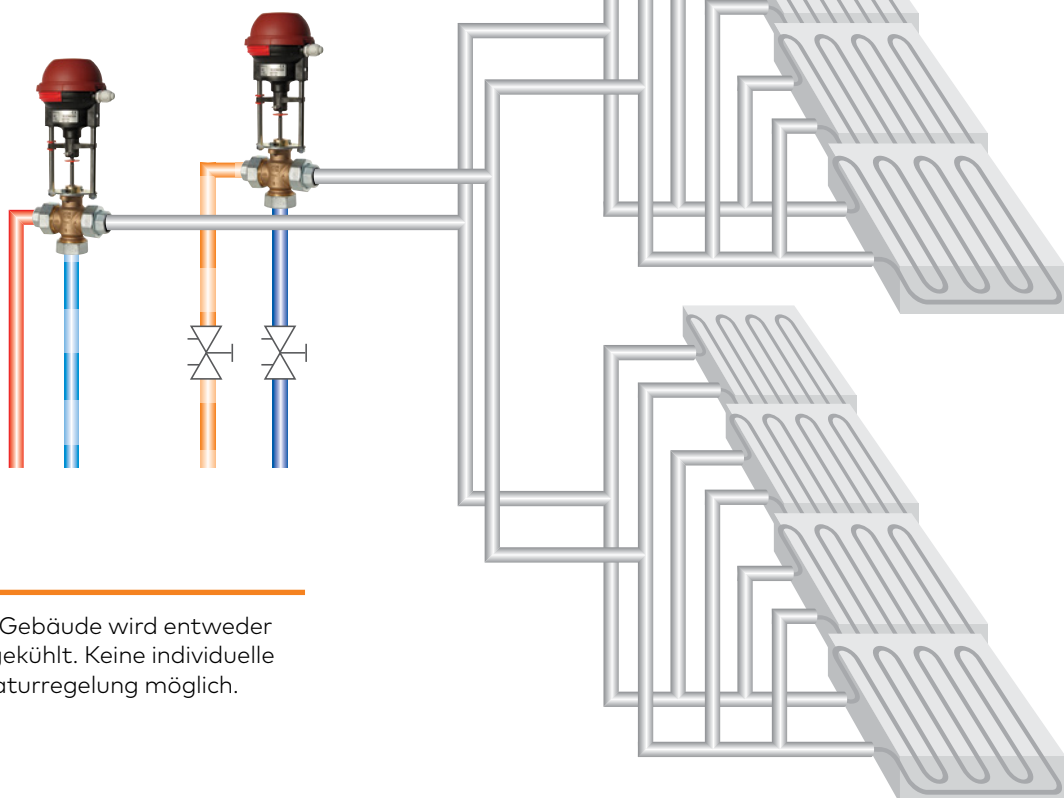
Bild 3

Zonenweise oder abschnittsweises Heizen oder Kühlen, z.B. Nordseite heizen, Südfassade kühlen. Nur eingeschränkte individuelle Raumtemperaturregelung möglich.



### Zentrale Umschaltung

Bild 4



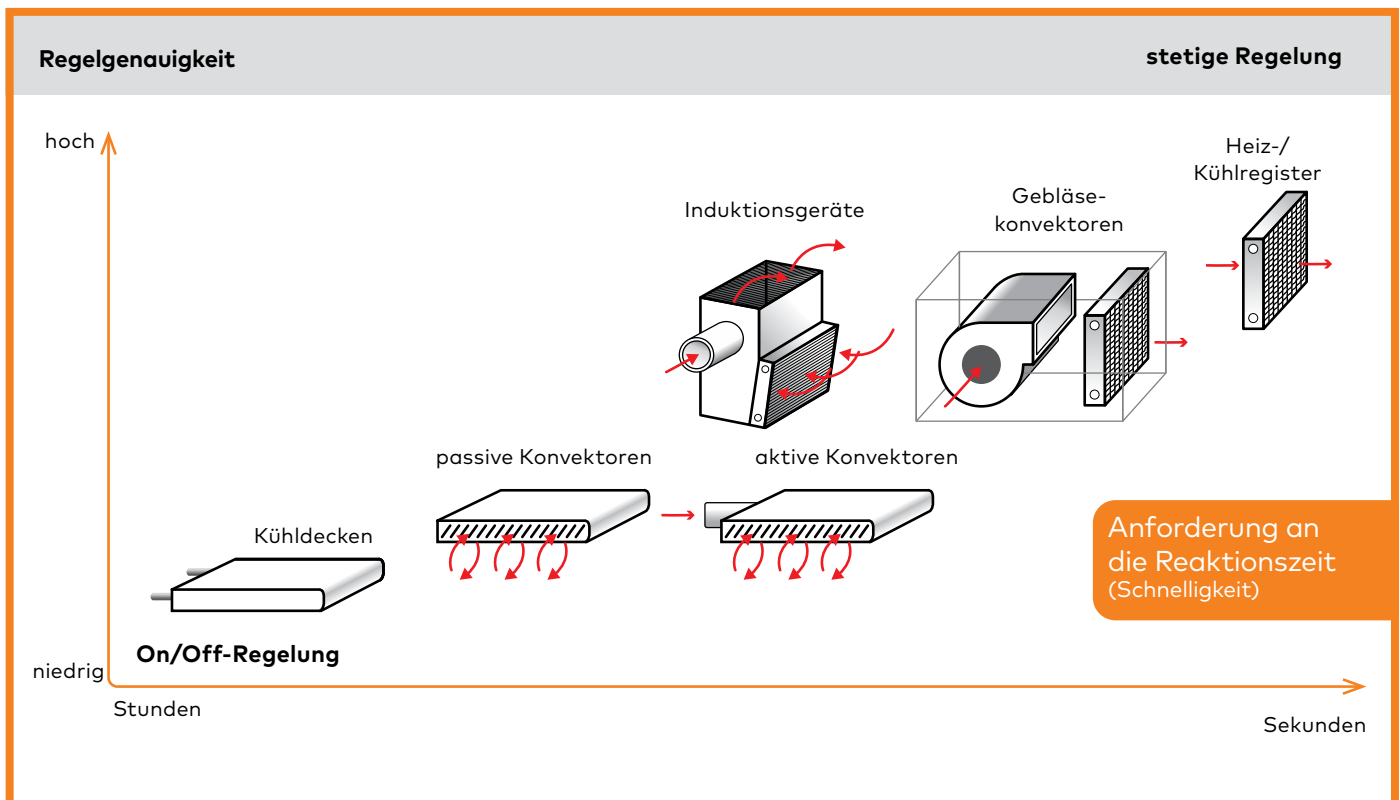
Das gesamte Gebäude wird entweder geheizt oder gekühlt. Keine individuelle Raumtemperaturregelung möglich.

# Welches System für welche Anwendung?

## Der Verbraucher bestimmt die Art der Anwendung!

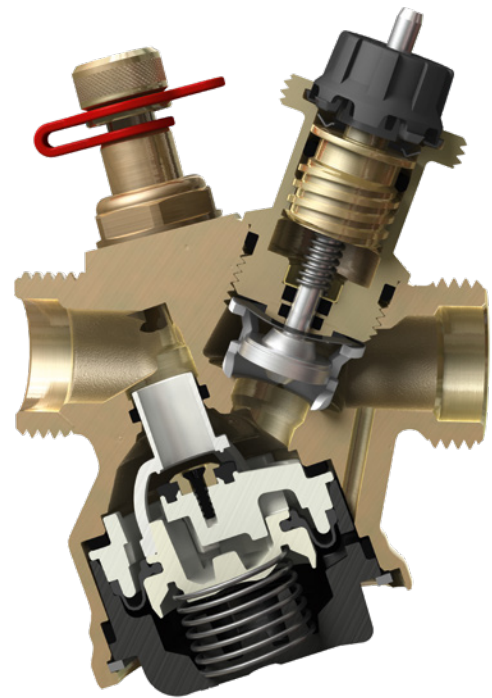
Die Art des Verbrauchers bestimmt die Regelung. Für träge reagierende Verbraucher reicht grundsätzlich eine einfache On/Off-Regelung aus. Für

schnell reagierende Verbraucher ist eine stetige, präzise Regelung mit gleichprozentiger Ventilkennlinie notwendig.





**Druckunabhängige Einregulier- und Regelventile sind die ideale Lösung für moderne Heiz- und Kühlanlagen. Sie sind schnell und einfach zu installieren und senken die Betriebskosten der Anlagen. Die Ventile ermöglichen dank des integrierten Differenzdruckreglers, der den Differenzdruck über das Regelventil annähernd konstant hält, unter sämtlichen Arbeitsbedingungen eine stabile und präzise Temperaturregelung. Selbst wenn das Regelventil komplett offen ist, begrenzen die Ventile den eingestellten maximalen Durchfluss und gewährleisten damit die hydraulische Balance.**



Schnittbild TA-Modulator DN 20

# Warum druckunabhängige Einregulier- und Regelventile?

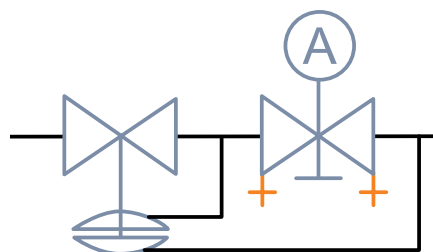
## Vorteile

- Druckunabhängige Regelventile (PIBCV-Ventile) stellen die flexibelste Lösung für dezentrale Regelaufgaben dar
- Differenzdruckschwankungen an den Strängen werden automatisch ausgeglichen, das Regelventil arbeitet immer mit gleichbleibend guter Autorität
- Der Maximaldurchfluss als Liter-Wert wird ohne Umweg über eine differenzdruckabhängige Berechnung ermittelt.
- An TA-Modulator, TA-Compact-P Ventilen ist der Durchfluss direkt messbar, daher ist der Abgleich und die Dokumentation wesentlich einfacher!

## Funktionsweise

Kombinationsventile (PIBCV-Ventile) sind für die Regelung von Einzelverbrauchern konzipiert. Der integrierte Differenzdruckregler kompensiert die Schwankungen des anstehenden Differenzdrucks, egal ob vom Netz oder vom Regelvorgang kommend, indem

der Differenzdruckregler den Differenzdruck über den Regelkegel annähernd konstant hält. Damit bleibt die Autorität dieses Regelventils gleichbleibend hoch (knapp unter 1) und ergibt ein äußerst präzises Regelverhalten.



1. Differenzdruckregler
2. Regelventil mit Mengeneinstellung und Messnippel
3. Stellantrieb

## Dimensionierung und Auswahl

Druckunabhängige Einregelungs- und Regelventile sind beim Einsatz in mengengeregelten Schaltungen sehr einfach zu dimensionieren. Die Dimensionierung erfolgt ausschließlich über die Durchflussmenge. Die Autorität  $\beta$  bleibt durch den integrierten Differenzdruckregler immer gleichbleibend hoch (knapp unter 1). Es muss nur der erforderliche Mindestdifferenzdruck  $\Delta p_{V_{min}}$  des Ventiles und der Differenzdruck des Verbrauchers überwunden werden.

## Funktionsweise

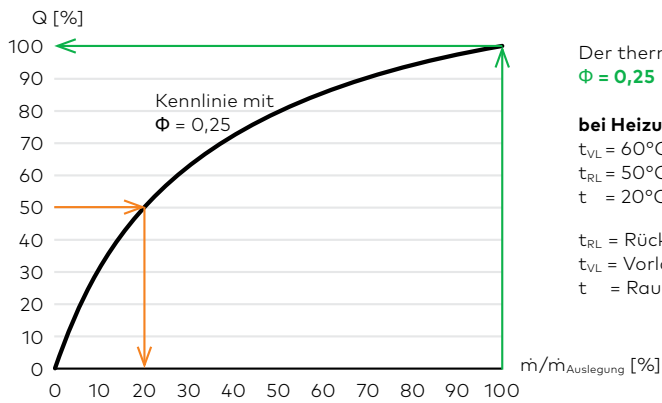
Wärmeabgabekennlinien von Heizungs- und Kühlungssystemen sind praktisch nie linear. Dies bedeutet, dass für die halbe Leistung nur 20% Durchfluss notwendig sind. Um dieses Verhalten der Verbraucher zu kompensieren, müssen die Ventile eine entsprechende logarithmische oder EQM-Kennlinie aufweisen.

Eine exakte Durchflussregelung ermöglicht:

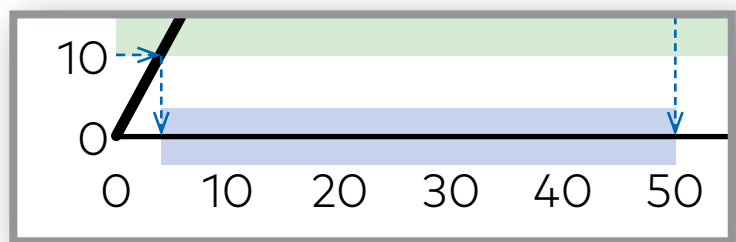
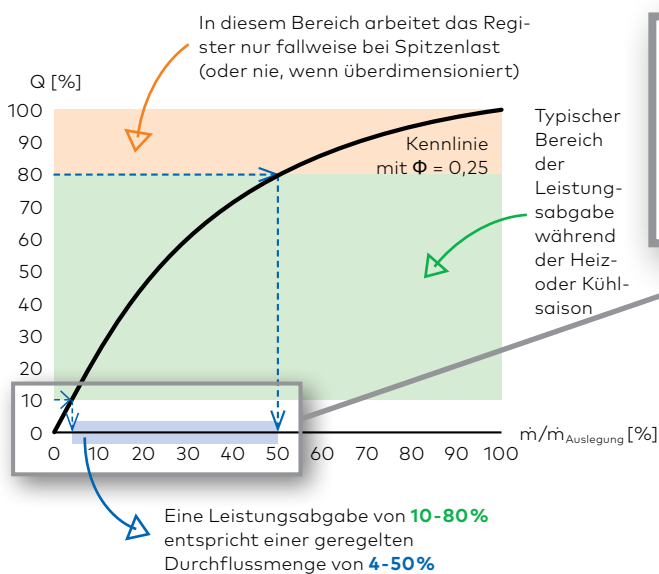
- Temperaturen ohne Schwankungen konstant zu halten;

- Die Garantie für die erforderliche Leistungsabgabe;
- Reduziert den Energiebedarf der Pumpen;
- Schafft ideale Rücklauftemperaturen zur Minderung der Energieverluste in den Versorgungsleitungen;
- Erhöht den Wirkungsgrad der Wärme- oder Kältequellen.

Daher ist die beste Lösung eine **stetige Regelung der Wassermenge**.



## Zusammenhang zwischen Wärmeabgabe und Durchfluss



## Regelung von Kleinleistungen

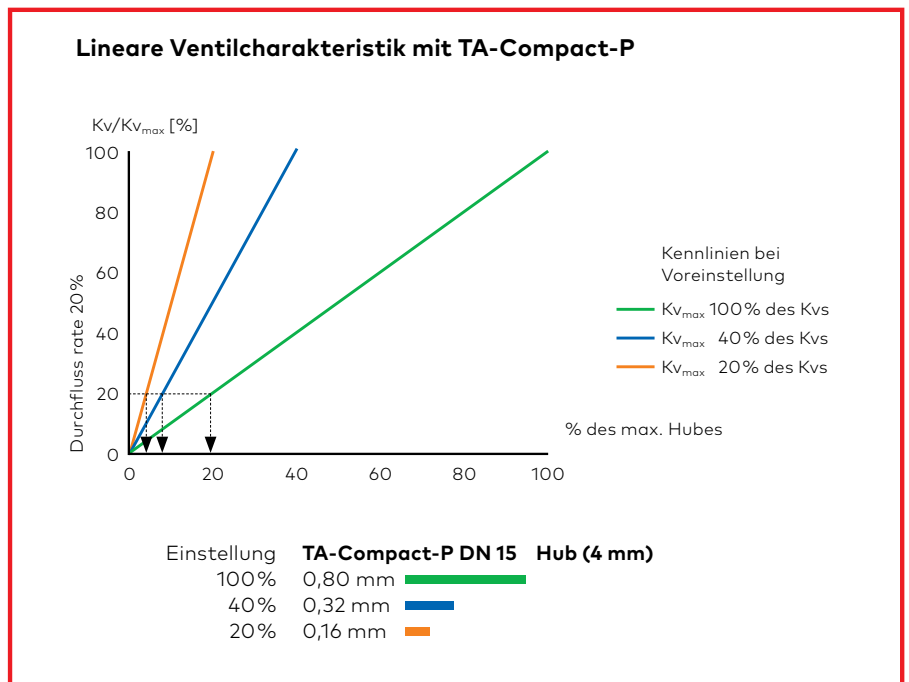
## Fazit

Daher benötigt man für die präzise Regelung der Wärmeabgabe ein richtig dimensioniertes Regelventil mit einem hochwertigen Stellantrieb!

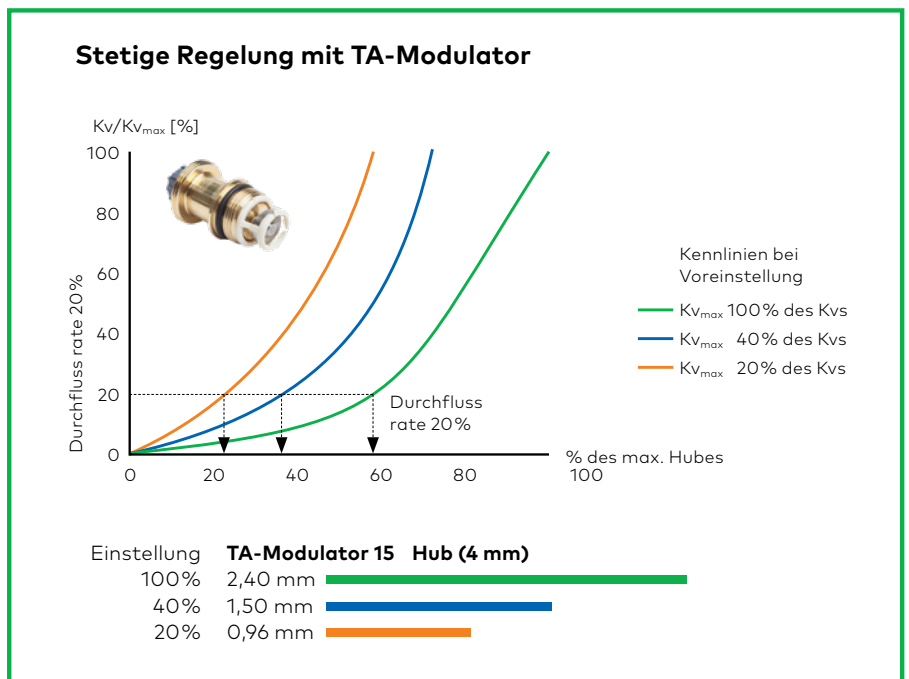


**Regelung von 50% Leistung bedeutet 20% vom Nenndurchfluss.**

Die beiden Kennfelder gelten für 20% Durchfluss bei unterschiedlichen Voreinstellwerten der Ventile.



Die EQM-Kennlinie arbeitet mit einem bis zu sechs Mal größeren Hub und führt damit zu wesentlich stabileren Regelergebnissen. Die lineare Kennlinie tendiert im Kleinlastbetrieb aufgrund des kürzeren Arbeitshubes zum On/Off-Betrieb und benötigt zusätzlich einen sehr präzisen Stellantrieb.

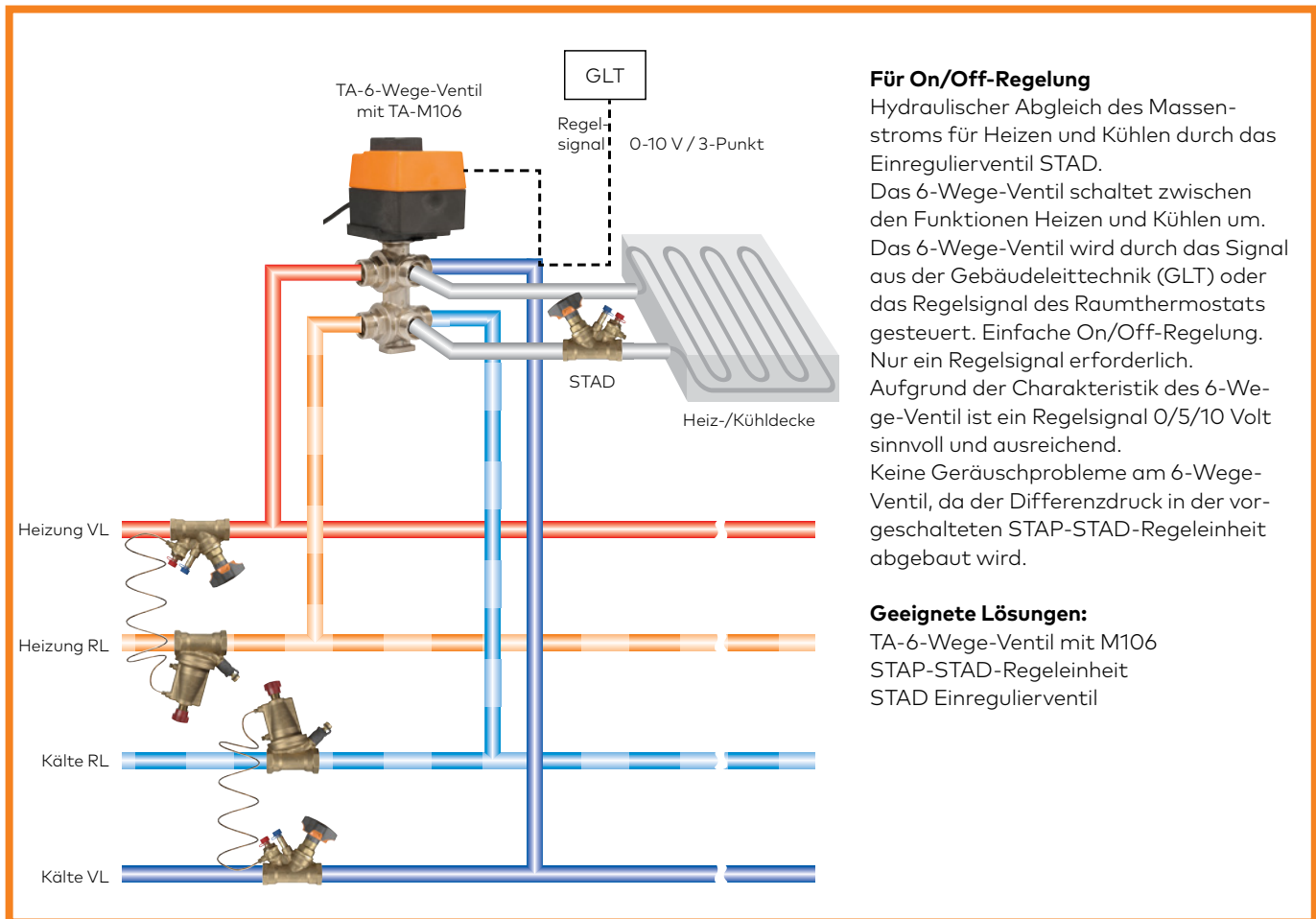


**Mögliche Produktvarianten und -kombinationen für stetige bzw. On/Off-Regelung**

| Regelungsart     | Ventil       | Ventilcharakteristik | Stellantrieb             |
|------------------|--------------|----------------------|--------------------------|
| On/Off-Regelung  | TA-Compact-P | linear               | EMO T oder TA-Slider 160 |
| Stetige Regelung | TA-Modulator | EQM                  | TA-Slider 160, 500, 750  |

# A: Klassische Regelung (On/Off) mit 6-Wege-Kugelhahn, gleiche Wassermengen für Heizen und Kühlen

## A1: Abgleich über ein STAD



### Anwendungsbeispiel A1: Abgleich über ein STAD

#### Anlagendaten:

$\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 1 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher

$\dot{m}_{\text{Kühlen}}$ : 1 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher.

$\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 10 kPa (ungünstigster Kreis)

$\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 4 kPa (günstigster Kreis)

**Schritt 1:** Auslegung des 6-Wege-Ventils: An das Ventil sind keine regelungstechnischen Anforderungen gestellt, da es lediglich zwischen Heiz- und Kühlbetrieb umschaltet. Die Armaturenauswahl erfolgt daher in der gleichen Nennweite wie das Anschlussrohr. Beim (größeren) Massenstrom Kühlen  $\dot{m}_{\text{Kühlen}} = 1 \text{ m}^3/\text{h}$  ist die Nennweite DN 20 gewählt, daher wird auch das TA-6-Wege-Ventil in DN 20 ausgeführt.

#### Gewähltes Regelventil: TA-6-Wege-Ventil DN 20 mit Kvs-Wert 4

Differenzdruck des Ventils:  $\Delta p = \left( \frac{\dot{v}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{1000 \cdot \text{l/h}}{100 \cdot 4} \right)^2 = 6,24 \text{ kPa}$

#### Schritt 2: Dimensionierung der Einregulierventile:

A) Einregulierventil am hydraulisch ungünstigsten Verbraucher

Das Einregulierventil dient nur zur eventuellen Überprüfung des Durchflusses. Für ein genaues Messergebnis ist am Ventil des letzten Verbrauchers mind. eine Druckdifferenz  $\Delta p_{\text{Einregulierventil A}} = 3 \text{ kPa}$  erforderlich.

**Gewählt: STAD DN 20, Kvs = 5,39**

Ein STAD DN 20 mit Kvs= 5,39 benötigt bei  $\dot{m} = 1 \text{ m}^3/\text{h}$  eine Druckdifferenz  $\Delta p_{\text{Einreguliertventil A}} = 3,4 \text{ kPa}$ .

B) Einreguliertventil am hydraulisch günstigsten Verbraucher

Im Vergleich zum ungünstigsten Verbrauchern steht eine höhere Druckdifferenz zur Verfügung, die zusätzlich über das Einreguliertventil zu kompensieren ist. Beispiel:

$$\Delta p_{\text{Einreguliertventil B}} = 10 \text{ kPa} - 4 \text{ kPa} + \Delta p_{\text{Einreguliertventil A}} = 10 \text{ kPa} - 4 \text{ kPa} + 3,4 \text{ kPa} = 7,4 \text{ kPa}$$

$$Kv_{\text{Einreguliertventil}} = \frac{\dot{v}}{100 \cdot \sqrt{\Delta p_{\text{Einreguliertventil B}}}} \quad Kv_{\text{Einreguliertventil}} = \frac{1000}{100 \cdot \sqrt{7,4}} = 3,67 \text{ kPa}$$

**Gewählt: STAD DN 20, Einstellung = 2,98**

**Schritt 3:** Dimensionierung der Differenzdruckregler:

Annahme: obiges Beispiel ist eine Gruppe aus 10 gleich großen Verbrauchern. Der gesamte Massenstrom beträgt dann:

$$\dot{m}_{\text{gesamt}} = 10 \times \dot{m}_{\text{Verbraucher}} = 10 \times 1000 \text{ l/h} = 10.000 \text{ l/h} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Der erforderliche Differenzdruck berechnet sich aus  $\Delta p_{\text{Differenzdruckregler}} = \Delta p_{\text{6-Wege-Ventil}} + \Delta p_{\text{Reguliertventil A}} + \Delta p_{\text{Verbraucher}} + \Delta p_{\text{Rohrleitung}}$

$$\Delta p_{\text{Differenzdruckregler}} = 6,24 \text{ kPa} + 3,4 \text{ kPa} + 10 \text{ kPa} = 19,64 \text{ kPa}$$

Gesucht wird ein Differenzdruckregler für  $\dot{m}_{\text{gesamt}} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$  und  $\Delta p_{\text{Differenzdruckregler}} = 20 \text{ kPa}$

**Gewählt: STAP DN 65, 20-80 kPa**

Das Partnerventil wird anhand des Massenstroms bei einer Druckdifferenz 3 kPa (für Anlagendiagnose/Messen) gewählt:

**Gewählt: STAF DN 65, Einstellung 5,34**

**A2: Abgleich über ein TA-Compact-P**

**Für On/Off-Regelung**  
 Automatischer hydraulischer Abgleich des Massenstroms für Heizen und Kühlen durch das druckunabhängige Regelventil TA-Compact-P. Das 6-Wege-Ventil schaltet zwischen den Funktionen Heizen und Kühlen um. Das 6-Wege-Ventil wird durch das Signal aus der Gebäudeleittechnik (GLT) gesteuert. Einfache On/Off-Regelung. Nur ein Regelsignal erforderlich. Aufgrund der Funktionsweise von druckunabhängigen Regelventilen (hier TA-Compact-P) ist ein Regelsignal 0/5/10 V gefordert. Das 6-Wege-Ventil darf keine Zwischenstellungen (z.B. 2 V) annehmen, da der Durchflussregler immer den eingestellten Sollwert anstrebt. Keine Geräuschprobleme am 6-Wege-Ventil, da der maximale Durchfluss durch das druckunabhängige Regelventil TA-Compact-P begrenzt wird.

Geeignete Lösungen:  
 TA-6-Wege-Ventil mit M106  
 TA-Compact-P

**Anwendungsbeispiel A2: Abgleich über ein TA-Compact-P**

**Anlagendaten:**

$\dot{m}_{\text{Heizen}} = 0,99 \text{ m}^3/\text{h}$  je Verbraucher

$\dot{m}_{\text{Kühlen}} = 0,99 \text{ m}^3/\text{h}$  je Verbraucher

$\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} = 10 \text{ kPa}$

**Schritt 1:** Auslegung des differenzdruckunabhängigen Regelventils über den Massenstrom. Es wird das kleinstmögliche Ventil mit der größten Einstellung gewählt. Die Auswahl erfolgt über eine Tabelle, mit der App HyTools oder der Software HySelect.

|                 | Position |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 | 1        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| <b>DN 10</b>    | 21,5     | 39,5 | 54,0 | 68,5 | 80,0 | 91,0 | 99,0 | 107  | 113  | 120  |
| <b>DN 15 LF</b> | 44,0     | 71,0 | 97,0 | 123  | 148  | 170  | 190  | 210  | 227  | 245  |
| <b>DN 15</b>    | 88,0     | 150  | 200  | 248  | 295  | 340  | 380  | 420  | 450  | 470  |
| <b>DN 20</b>    | 210      | 335  | 460  | 575  | 680  | 780  | 890  | 990  | 1080 | 1150 |
| <b>DN 25</b>    | 370      | 610  | 830  | 1050 | 1270 | 1490 | 1720 | 1870 | 2050 | 2150 |
| <b>DN 32</b>    | 800      | 1220 | 1620 | 2060 | 2450 | 2790 | 3080 | 3550 | 3550 | 3700 |

Min. Differenzdruck ( $\Delta p_{V_{min}}$ ):  
 DN 10-20: 15 kPa = 0,15 bar  
 DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar  
 (Gültig für Position 10, voll geöffnet.  
 Andere Voreinstellungen benötigen  
 einen geringeren Differenzdruck, diesen  
 können Sie mit der Software HySelect  
 ermitteln.)

Beispiel: Auswahl aus Tabelle

## Gewähltes Regelventil: TA-Compact-P DN 20, Einstellung 8. $\Delta p = 15$ kPa

Beispiel: Auswahl mit HySelect

| Name   | Gehäusewerkstoff | Anschluss    | Version       | Dimension   | PN | Stellverhältnis | Leckage | Hub | reinstellul | Dp min. | temperaturbere |
|--|------------------|--------------|---------------|-------------|----|-----------------|---------|-----|-------------|---------|----------------|
| <input type="checkbox"/> TA-Compact-P 32     | Ametal           | Außengewinde | Standard      | 32 (1 1/4") | 16 | >50             | 0,01    | 4   | 3,4         | 19,1    | -10/90         |
| <input type="checkbox"/> TA-Compact-P 25     | Ametal           | Außengewinde | Standard      | 25 (1")     | 16 | >50             | 0,01    | 4   | 3,7         | 16,8    | -10/90         |
| <input type="checkbox"/> TA-Compact-P 1 1/4" | Ametal           | Außengewinde | US spezifisch | 25 (1")     | 16 | >50             | 0,01    | 4   | 3,7         | 16,8    | -10/90         |
| <input type="checkbox"/> TA-Compact-P 20     | Ametal           | Außengewinde | Standard      | 20 (3/4")   | 16 | >50             | 0,01    | 4   | 8,0         | 14,9    | -10/90         |
| <input type="checkbox"/> TA-Compact-P 3/4"   | Ametal           | Außengewinde | US spezifisch | 20 (3/4")   | 16 | >50             | 0,01    | 4   | 8,0         | 14,9    | -10/90         |

## Gewähltes Regelventil: TA-Compact-P DN 20, Einstellung 8. $\Delta p = 14,5$ kPa

**Schritt 2:** Auslegung des 6-Wege-Ventils über den Massenstrom.

Für das 6-Wege-Ventil bestehen keine regelungstechnischen Anforderungen. Daher kann es in derselben Dimension wie die Rohrleitung gewählt werden, z. B. DN 20. Der  $K_{vs}$ -Wert des 6-Wege-Ventils DN 20 ist  $K_{vs} = 4$ .

$$\Delta p = \left( \frac{\dot{v}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{990 \cdot l/h}{100 \cdot 4} \right)^2 = 6,13 \text{ kPa} \cdot \Delta p = 6,11 \text{ kPa}$$

## Gewähltes 6-Wege-Ventil: TA-6-Wegeventil DN 20, $K_{vs} = 4$ , $\Delta p = 6,11$ kPa

| Name   | Gehäusewerkstoff               | Anschl. zum Verbr. | Anschl. zu HK | Version  | PN | Dimension | Dp Kühlung | Dp Heizung | temperaturbere |
|--|--------------------------------|--------------------|---------------|----------|----|-----------|------------|------------|----------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> TA-6-Weg Ventil DN20 | Entzinkungsresistentes Messing | Gewinde            | Gewinde       | DZR      | 16 | 20 (3/4") | 6,11       | 6,11       | -10/120        |
| <input type="checkbox"/> TA-6-Weg Ventil DN15-20         | Entzinkungsresistentes Messing | Außengewinde       | Eurokorpus    | DZR      | 16 | 20 (3/4") | 12,5       | 12,5       | -10/120        |
| <input type="checkbox"/> TA-6-Weg Ventil DN15-20         | Entzinkungsresistentes Messing | Außengewinde       | Flachdichtend | DZR      | 16 | 20 (3/4") | 12,5       | 12,5       | -10/120        |
| <input type="checkbox"/> TA-6-Weg Ventil DN15            | Messing                        | Außengewinde       | Eurokorpus    | Standard | 16 | 15 (1/2") | 62,6       | 62,6       | -10/120        |
| <input type="checkbox"/> TA-6-Weg Ventil DN15            | Messing                        | Außengewinde       | Flachdichtend | Standard | 16 | 15 (1/2") | 62,6       | 62,6       | -10/120        |
| <input type="checkbox"/> TA-6-Weg Ventil DN15            | Entzinkungsresistentes Messing | Außengewinde       | Eurokorpus    | DZR      | 16 | 15 (1/2") | 62,6       | 62,6       | -10/120        |
| <input type="checkbox"/> TA-6-Weg Ventil DN15            | Entzinkungsresistentes Messing | Außengewinde       | Flachdichtend | DZR      | 16 | 15 (1/2") | 62,6       | 62,6       | -10/120        |

**Schritt 3:** Ermitteln der Gesamt-Druckdifferenz.

$$\text{erforderliche Druckdifferenz: } \Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}$$

Die Mindest-Druckdifferenz für TA-Compact-P DN 20 wird dem technischen Datenblatt entnommen oder mit HyTools bzw. HySelect ermittelt.

$$\Delta p_{\text{Regelventil, min}} = 15 \text{ kPa bei DN 20 (aus Tabelle) bzw.}$$

$$\Delta p_{\text{Regelventil, min}} = 14,5 \text{ kPa bei DN 20 (exakt über HySelect ermittelt).}$$

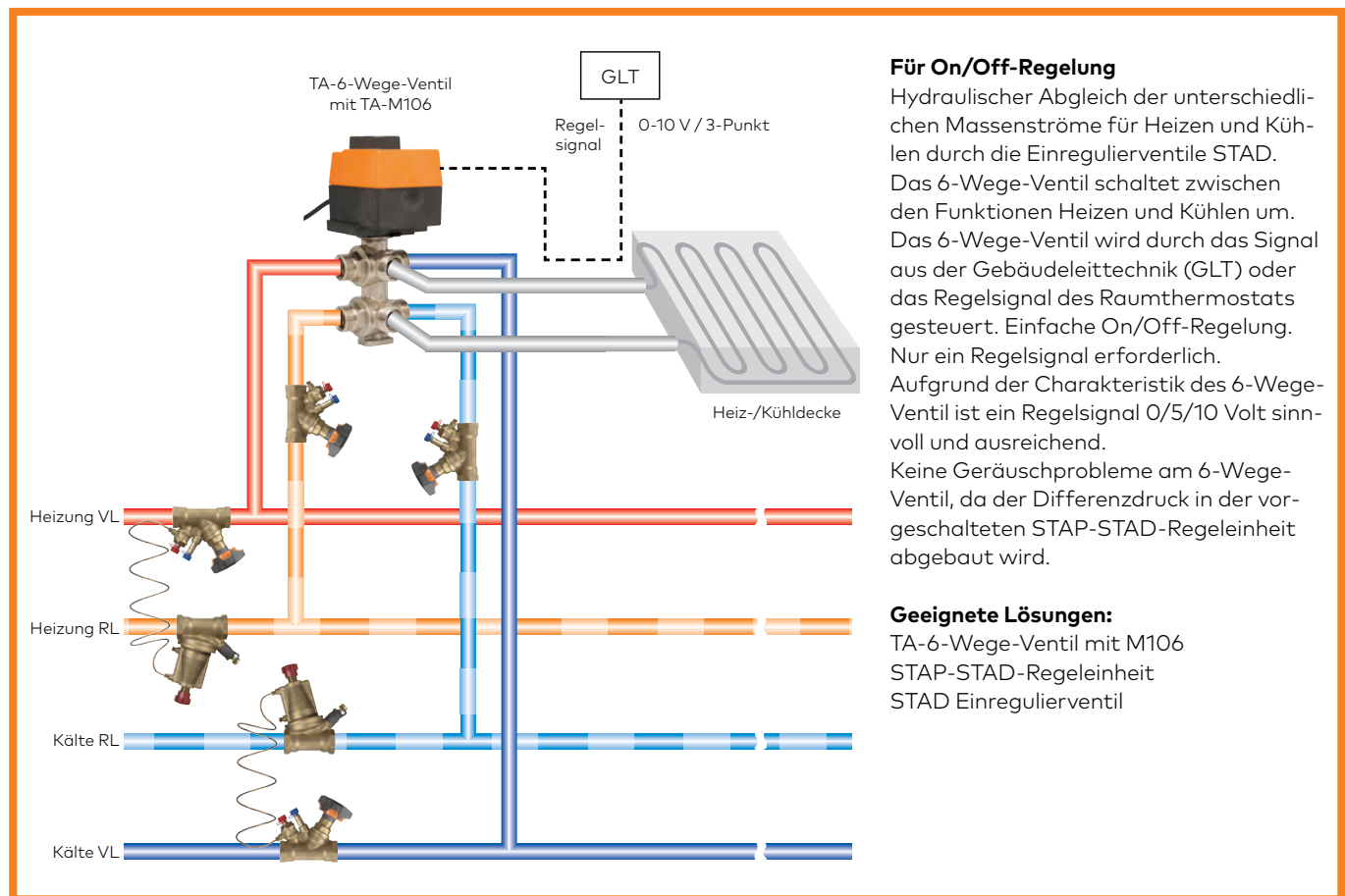
$$\Delta p_{\text{Umschaltventil}} = 6,11 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}} \cdot \Delta p_{\text{gesamt}} = 10 \text{ kPa} + 14,5 \text{ kPa} + 6,11 \text{ kPa} = 30,61 \text{ kPa}$$

Zur Versorgung ist eine Druckdifferenz  $\Delta p_{\text{gesamt}} = 30,61$  kPa erforderlich.

# B: Klassische Regelung (On/Off) mit 6-Wege-Kugelhahn, unterschiedliche Wassermengen für Heizen und Kühlen

## B1: Abgleich über zwei STAD



### Anwendungsbeispiel B1

#### Anlagendaten:

$\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 0,75 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher.

**Druckverluste der Rohrleitung bis zum letzten Verbraucher:**

Heizen:  $\Delta p_{\text{Rohrleitung}}$  = 8 kPa

Kühlen:  $\Delta p_{\text{Rohrleitung}}$  = 10 kPa

$\dot{m}_{\text{Kühlen}}$ : 1 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher.

**Druckverluste Verbraucher:**

Heizen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher}}$  = 2,3 kPa

Kühlen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher}}$  = 4 kPa

#### Schritt 1: Auslegung des 6-Wege-Ventils:

An das Ventil sind keine regelungstechnischen Anforderungen gestellt, da es lediglich zwischen Heiz- und Kühlbetrieb umschaltet. Die Armaturenauswahl erfolgt daher in der gleichen Nennweite wie das Anschlussrohr.

Beim (größeren) Massenstrom Kühlen  $\dot{m}_{\text{Kühlen}} = 1 \text{ m}^3/\text{h}$  ist die Nennweite DN 20 gewählt, daher wird auch das TA-6-Wege-Ventil in DN 20 ausgeführt.

#### Gewähltes Regelventil: TA-6-Wege-Ventil DN 20 mit Kvs-Wert 4

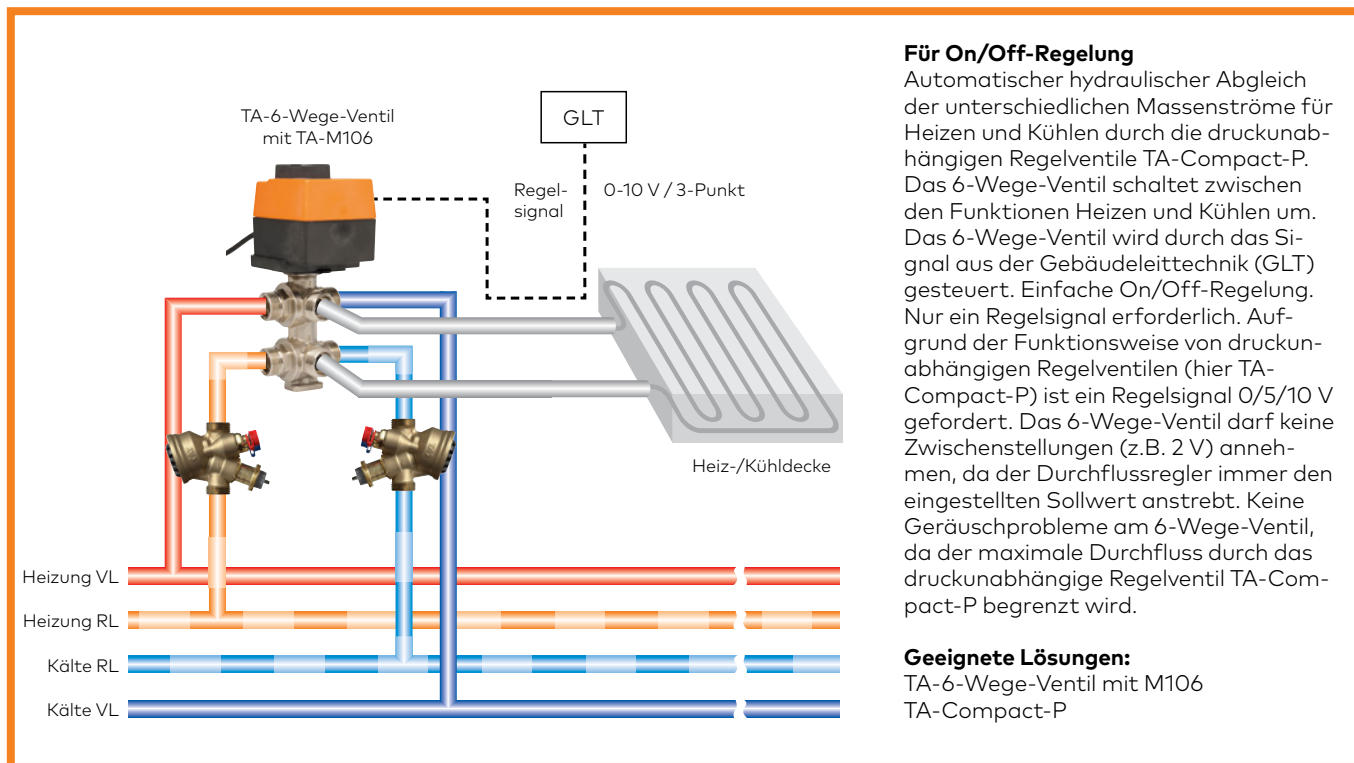
$$\text{Differenzdruck des Regelventils im Heizbetrieb: } \Delta p = \left( \frac{\dot{v}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{750 \cdot \text{l/h}}{100 \cdot 4} \right)^2 = 3,51 \text{ kPa}$$

$$\text{Differenzdruck des Regelventils im Kühlbetrieb: } \Delta p = \left( \frac{\dot{v}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{1000 \cdot \text{l/h}}{100 \cdot 4} \right)^2 = 6,24 \text{ kPa}$$

#### Schritt 2 und 3: Auslegung der Einreguliertventile und der Differenzdruckregler:

Die Dimensionierung erfolgt entsprechend Beispiel A1.

## B2: Abgleich über zwei TA-Compact-P



### Anwendungsbeispiel B2: Abgleich über ein TA-Compact-P

**Anlagendaten:**

$\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 0,78 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher     
  $\dot{m}_{\text{Kühlen}}$ : 0,99 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher     
 Heizen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 8 kPa.  
 Kühlen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 10 kPa

**Schritt 1:** Auslegung des differenzdruckunabhängigen Regelventils über den Massenstrom.

Es wird das kleinstmögliche Ventil mit der größten Einstellung gewählt. Die Auswahl erfolgt über eine Tabelle, mit der App HyTools oder der Software HySelect.

|                 | Position |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 | 1        | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| <b>DN 10</b>    | 21,5     | 39,5 | 54,0 | 68,5 | 80,0 | 91,0 | 99,0 | 107  | 113  | 120  |
| <b>DN 15 LF</b> | 44,0     | 71,0 | 97,0 | 123  | 148  | 170  | 190  | 210  | 227  | 245  |
| <b>DN 15</b>    | 88,0     | 150  | 200  | 248  | 295  | 340  | 380  | 420  | 450  | 470  |
| <b>DN 20</b>    | 210      | 335  | 460  | 575  | 680  | 780  | 890  | 990  | 1080 | 1150 |
| <b>DN 25</b>    | 370      | 610  | 830  | 1050 | 1270 | 1490 | 1720 | 1870 | 2050 | 2150 |
| <b>DN 32</b>    | 800      | 1220 | 1620 | 2060 | 2450 | 2790 | 3080 | 3550 | 3550 | 3700 |

Min. Differenzdruck ( $\Delta p_{V_{\text{min}}}$ ):  
 DN 10-20: 15 kPa = 0,15 bar  
 DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar  
 (Gültig für Position 10, voll geöffnet. Andere Voreinstellpositionen benötigen einen geringeren Differenzdruck, diesen können Sie mit der Software HySelect ermitteln.)

*Beispiel: Auswahl aus Tabelle*

Kühlbetrieb:  $\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 0,99 m<sup>3</sup>/h = 990 l/h

**Gewähltes Regelventil: TA-Compact-P DN 20, Einstellung 8.**

Heizbetrieb:  $\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 0,78 m<sup>3</sup>/h = 780 l/h

**Gewähltes Regelventil: TA-Compact-P DN 20, Einstellung 6.**

**Schritt 2:** Auslegung des 6-Wege-Ventils über den größeren Massenstrom: Für das 6-Wege-Ventil bestehen keine regelungstechnischen Anforderungen. Daher kann es in derselben Dimension wie die Rohrleitung gewählt werden, z. B. DN 20.

Der Kvs-Wert des 6-Wege-Ventils DN 20 ist Kvs=4.

**Schritt 3:** Ermitteln der gesamt-Druckdifferenz für den größeren Massenstrom (Kühlbetrieb) erforderliche Druckdifferenz:

$\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}$ . Die Mindest-Druckdifferenz für TA-Compact-P DN 20 wird dem technischen Datenblatt entnommen oder mit HyTools bzw. HySelect ermittelt.

$$\Delta p_{\text{Regelventil, min}} = 15 \text{ kPa bei DN 20. } \Delta p_{\text{Umschaltventil}} = \left( \frac{\dot{v}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{990 \cdot \text{l/h}}{100 \cdot 4} \right)^2 = 6,13 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}. \Delta p_{\text{gesamt}} = 10 \text{ kPa} + 15 \text{ kPa} + 6,13 \text{ kPa} = 31,13 \text{ kPa}$$

Zur Versorgung im Kühlbetrieb ist eine Druckdifferenz  $\Delta p_{\text{gesamt}} = 31,13 \text{ kPa}$  erforderlich.

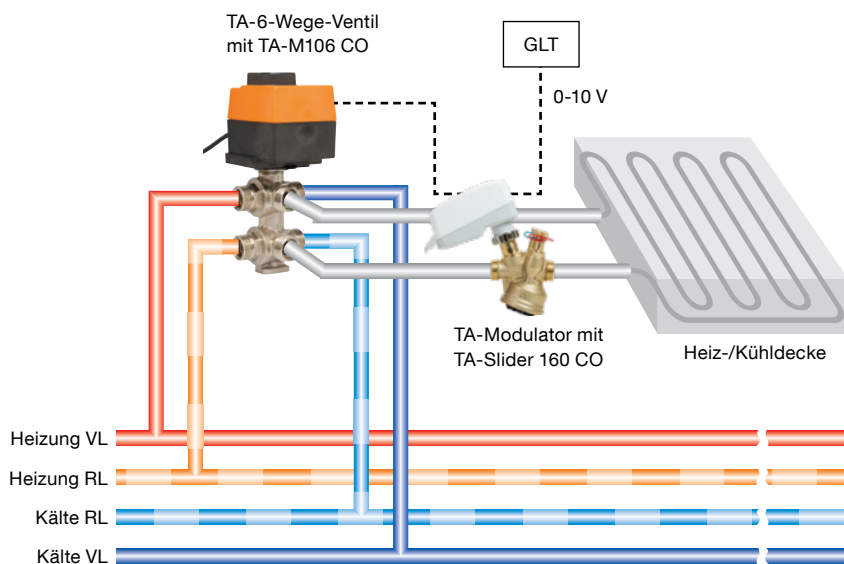


# C: Umschaltung über 6-Wege-Kugelhahn, gleiche oder unterschiedliche Wassermengen für Heizen und Kühlen

## C1: Abgleich und stetige Regelung über druckunabhängiges Regelventil TA-Modulator + TA-Slider

### Lösung mit nur einem Steuersignal (Datenpunkt) durch Dual-Range-Betrieb

Kommt z.B. bei Heiz- und Kühlregistern vor.



#### Für stetige Regelung

Automatischer hydraulischer Abgleich der beiden unterschiedlichen Massenströme für Heizen und Kühlen durch das Regelventil. Das 6-Wege-Ventil schaltet zwischen den Funktionen Heizen und Kühlen um. Das 6-Wege-Ventil wird durch den Stellantrieb TA-Slider Plus am druckunabhängigen Regelventil gesteuert. Sehr präzise stetige Regelung. Nur ein Regelsignal aus der Gebäudeleittechnik erforderlich. Visualisierung durch farbige LED.

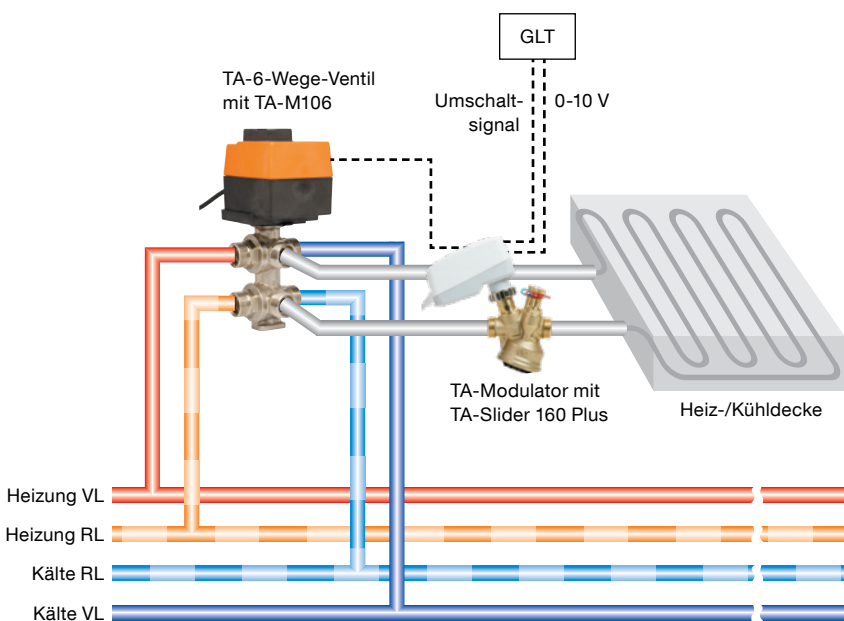
Die hohe Regelgüte wird durch die Verwendung von zwei Ventilen mit getrennter Umschalt- und Regelfunktion, erreicht.

Keine Geräuschprobleme am 6-Wege-Ventil, da der Differenzdruck im TA-Modulator abgebaut wird.

#### Geeignete Lösungen

TA-Modulator mit TA-Slider 160 CO, TA-6-Wege-Ventil mit M106 CO

### Lösung mit zwei Steuersignalen (Datenpunkten), Umschalten durch binäres Steuersignal



#### Für stetige Regelung

Automatischer hydraulischer Abgleich der beiden unterschiedlichen Massenströme für Heizen und Kühlen durch das Regelventil. Das 6-Wege-Ventil schaltet zwischen den Funktionen Heizen und Kühlen um. Das 6-Wege-Ventil wird durch den Stellantrieb TA-Slider Plus am druckunabhängigen Regelventil gesteuert. Das Signal für den Umschaltvorgang und das Regelungssignal sind getrennt, dadurch höhere Auflösung des Regelsignals.

Die hohe Regelgüte wird durch die Verwendung von zwei Ventilen mit getrennter Umschalt- und Regelfunktion, erreicht.

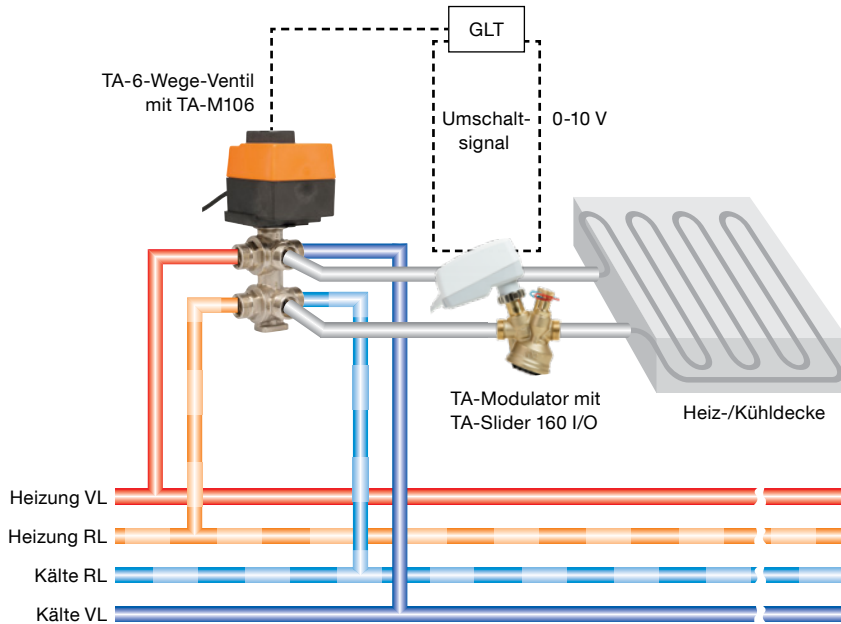
Visualisierung durch farbige LED. Keine Geräuschprobleme am 6-Wege-Ventil, da der Differenzdruck im TA-Modulator abgebaut wird.

#### Geeignete Lösungen

TA-Modulator mit TA-Slider 160 Plus, TA-6-Wege-Ventil mit M106

## Lösung mit drei Steuersignalen (Datenpunkten)

Absolute Trennung von Umschalt- und Regelvorgang

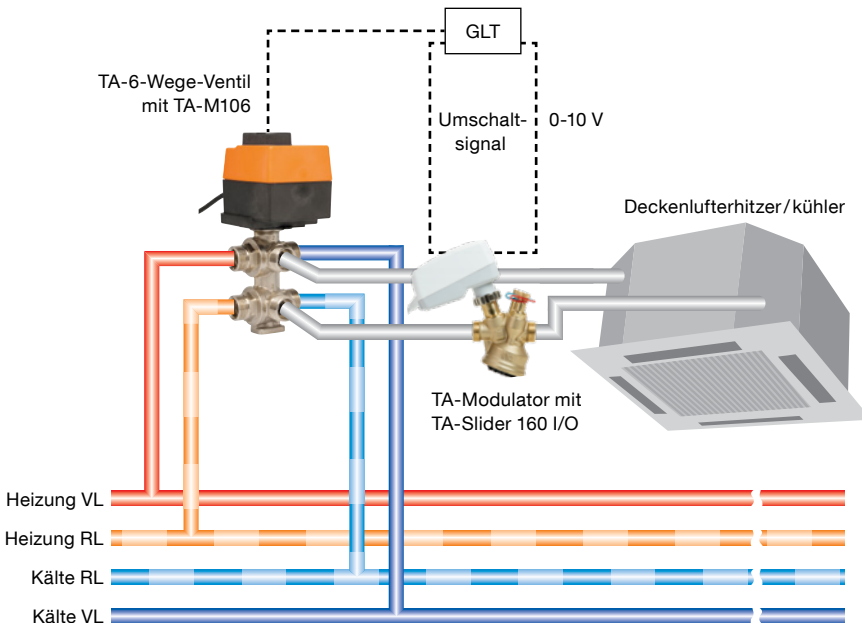


### Für stetige Regelung

Automatischer hydraulischer Abgleich aller unterschiedlichen Massenströme für Heizen und Kühlen durch das Regelventil. Das 6-Wege-Ventil schaltet zwischen den Funktionen Heizen und Kühlen um. Das 6-Wege-Ventil wird durch die Gebäudeleittechnik gesteuert. Der Stellantrieb wird durch ein getrenntes Umschalt- und Regelsignal in die jeweilige Funktion Heizen oder Kühlen gesetzt. Visualisierung durch farbige LED. Keine Geräuschprobleme am 6-Wege-Ventil, da der Differenzdruck im TA-Modulator abgebaut wird.

### Geeignete Lösungen

TA-Modulator mit TA-Slider 160 I/O, TA-6-Wege-Ventil mit M106



Weitere spezielle Lösungen sind je nach Anwendungsfall möglich. Sprechen Sie uns an, wir beraten Sie hierzu individuell, um die perfekte Lösung zu finden.

### Anwendungsbeispiel C: Abgleich über TA-Modulator mit TA-Slider 160

(für die Hydraulik-Beispiele auf Seiten 15 und 16)

#### Anlagendaten:

$\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 0,77 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher

$\dot{m}_{\text{Kühlen}}$ : 0,975 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher.

Heizen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 8 kPa

Kühlen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 10 kPa

**Schritt 1:** Auslegung des differenzdruckunabhängigen Regelventils über den Massenstrom. Es wird das kleinstmögliche Ventil mit der größten Einstellung gewählt. Die Auswahl erfolgt über eine Tabelle, mit der App HyTools oder der Software HySelect.

|              | Position |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              | 1        | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| <b>DN 15</b> | 92       | 114 | 140  | 170  | 210  | 265  | 325  | 390  | 445  | 480  |
| <b>DN 20</b> | 200      | 260 | 360  | 460  | 565  | 670  | 770  | 850  | 920  | 975  |
| <b>DN 25</b> | 340      | 440 | 600  | 810  | 1010 | 1200 | 1350 | 1520 | 1640 | 1750 |
| <b>DN 32</b> | 720      | 960 | 1350 | 1750 | 2150 | 2530 | 2850 | 3130 | 3380 | 3600 |

Min. Differenzdruck ( $\Delta p_{V,\text{min}}$ ):  
 DN 15-20: 15 kPa = 0,15 bar  
 DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar  
 DN 40-150: 30 kPa = 0,30 bar  
 DN 100-125 HF: 55 kPa = 0,55 bar  
 DN 150 HF: 60 kPa = 0,60 bar  
 (Gültig für max. Einstellung, voll geöffnet.  
 Andere Voreinstellungen benötigen einen geringeren Differenzdruck, diesen können Sie mit der Software HySelect ermitteln.)

*Beispiel: Auswahl aus Tabelle*

Kühlbetrieb:  $\dot{m}$  = 0,975 m<sup>3</sup>/h = 975 l/h

#### Gewähltes Regelventil: TA-Modulator DN 20, Einstellung 10.

Heizbetrieb:  $\dot{m}$  = 0,77 m<sup>3</sup>/h = 770 l/h

**Für den Heizbetrieb wird der Durchfluss digital im Antrieb TA-Slider auf 770 l/h eingestellt.**

**Schritt 2:** Auslegung des 6-Wege-Ventils über den größeren Massenstrom:

Für das 6-Wege-Ventil bestehen keine regelungstechnischen Anforderungen. Daher kann es in derselben Dimension wie die Rohrleitung gewählt werden, z. B. DN 20. Der Kvs-Wert des 6-Wege-Ventils DN 20 ist Kvs=4.

**Schritt 3:** Ermitteln der Gesamt-Druckdifferenz für den größeren Massenstrom (Kühlbetrieb)

Erforderliche Druckdifferenz:

$$\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}$$

Die Mindest-Druckdifferenz für TA-Modulator DN 25 wird dem technischen Datenblatt entnommen oder mit HyTools bzw. Hy-Select ermittelt.

$\Delta p_{\text{Regelventil,min}}$  = 15 kPa bei DN 20.

$$\Delta p_{\text{Umschaltventil}} = \left( \frac{\dot{v}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{975 \cdot \text{l/h}}{100 \cdot 4} \right)^2 = 5,94 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}$$

$$\Delta p_{\text{gesamt}} = 10 \text{ kPa} + 15 \text{ kPa} + 5,94 \text{ kPa} = 30,94 \text{ kPa}$$

Im Heizbetrieb ist eine geringere Druckdifferenz erforderlich, dennoch muss die Förderhöhe für den Maximalfall ausgelegt werden. Das Überangebot im Heizlastfall wird dann durch das druckunabhängige TA-Modulator kompensiert.

# D: Umschaltung über 3-Wege-Ventile, gleiche Wassermengen für Heizen und Kühlen

## Abgleich und stetige Regelung über druckunabhängiges Regelventil TA-Modulator + TA-Slider

**Für stetige Regelung**  
 Automatischer hydraulischer Abgleich des Massenstroms für Heizen und Kühlen durch das Regelventil TA-Modulator oder am Stellantrieb TA-Slider.  
 Die Umschaltventile CV-XXX schalten zwischen den Funktionen Heizen und Kühlen um. Hier sind zwei bzw. drei Regelsignale erforderlich. Sehr präzise stetige Regelung. Visualisierung durch farbige LED.  
 Die hohe Regelgüte wird durch die Trennung von Umschalt- und Regelfunktion erreicht. Keine Geräuschprobleme, da der Differenzdruck im Regelventil TA-Modulator abgebaut wird.

**Geeignete Lösungen:**  
 TA-Modulator mit TA-Slider  
 CV-3XX Umschaltventile

### Anwendungsbeispiel D

**Anlagendaten:**  $\dot{m} = 3,6 \text{ m}^3$   $\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} = 15 \text{ kPa}$

**Schritt 1:** Auslegung des druckunabhängigen Regelventils über den Massenstrom. Es wird das kleinstmögliche Ventil mit der größten Einstellung gewählt. Die Auswahl erfolgt über eine Tabelle, mit der App HyTools oder der Software HySelect.

|              | Position |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              | 1        | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| <b>DN 15</b> | 92       | 114 | 140  | 170  | 210  | 265  | 325  | 390  | 445  | 480  |
| <b>DN 20</b> | 200      | 260 | 360  | 460  | 565  | 670  | 770  | 850  | 920  | 975  |
| <b>DN 25</b> | 340      | 440 | 600  | 810  | 1010 | 1200 | 1350 | 1520 | 1640 | 1750 |
| <b>DN 32</b> | 720      | 960 | 1350 | 1750 | 2150 | 2530 | 2850 | 3130 | 3380 | 3600 |

Min. Differenzdruck ( $\Delta p_{V_{\min}}$ ):  
 DN 15-20: 15 kPa = 0,15 bar  
 DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar  
 DN 40-150: 30 kPa = 0,30 bar  
 DN 100-125 HF: 55 kPa = 0,55 bar  
 DN 150 HF: 60 kPa = 0,60 bar  
 (Gültig für max. Einstellung, voll geöffnet. Andere Voreinstellungen benötigen einen geringeren Differenzdruck, diesen können Sie mit der Software HySelect ermitteln.)

Beispiel: Auswahl aus Tabelle

### Gewähltes Regelventil: TA-Modulator DN 32, Einstellung 10.

**Schritt 2:** Auslegung der Umschaltventile über den Massenstrom:

Für die Umschaltventile bestehen keine regelungstechnischen Anforderungen. Daher kann es in derselben Dimension wie die Rohrleitung gewählt werden, z. B. DN 32. Der  $K_{vs}$ -Wert des Umschaltventils DN 32 ist  $K_{vs} = 10$ .

**Schritt 3:** Ermitteln der Gesamt-Druckdifferenz

Erforderliche Druckdifferenz:  $\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}$ . Die Mindest-Druckdifferenz für TA-Modulator DN 32 wird dem technischen Datenblatt entnommen oder mit HyTools bzw. HySelect ermittelt.

$\Delta p_{\text{Regelventil, min}} = 23 \text{ kPa}$  bei DN 32.

$$\Delta p_{\text{Umschaltventil}} = \left( \frac{\dot{v}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{3600 \cdot \text{l/h}}{100 \cdot 10} \right)^2 = 12,96 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}} \cdot \Delta p_{\text{gesamt}} = 15 \text{ kPa} + 23 \text{ kPa} + 12,96 \text{ kPa} = 50,96 \text{ kPa}$$

Zur Versorgung im Kühlbetrieb ist eine Druckdifferenz  $\Delta p_{\text{gesamt}} = 50,96 \text{ kPa}$  erforderlich.

# E: Umschaltung über 3-Wege-Ventile, unterschiedliche Wassermengen für Heizen und Kühlen

## Abgleich und stetige Regelung über druckunabhängiges Regelventil TA-Modulator + TA-Slider

**Für stetige Regelung**  
 Automatischer hydraulischer Abgleich der beiden unterschiedlichen Massenströme für Heizen und Kühlen durch das Regelventil TA-Modulator durch Umschalten am Digitaleingang des Stellantriebs TA-Slider.  
 Die Umschaltventile CV-XXX schalten zwischen den Funktionen Heizen und Kühlen um. Hier sind drei bzw. vier Regelsignale erforderlich.  
 Sehr präzise stetige Regelung. Visualisierung durch farbige LED. Die hohe Regelgüte wird durch die Trennung von Umschalt- und Regelfunktion erreicht.  
 Keine Geräuschprobleme, da der Differenzdruck im Regelventil TA-Modulator abgebaut wird.

**Geeignete Lösungen:**  
 TA-Modulator mit TA-Slider 160 IO/500 IO  
 CV-3XX Umschaltventile

\* Umschaltventile werden mit 2 getrennten Regelsignalen angesteuert

### Anwendungsbeispiel E:

#### Anlagendaten:

$\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 3,13 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher

$\dot{m}_{\text{Kühlen}}$ : 3,6 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher.

Heizen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 11 kPa

Kühlen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 15 kPa

#### Schritt 1: Auslegung des differenzdruckunabhängigen Regelventils über den Massenstrom:

Es wird das kleinstmögliche Ventil mit der größten Einstellung gewählt. Die Auswahl erfolgt über eine Tabelle, mit der App HyTools oder der Software HySelect.

|              | Position |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              | 1        | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| <b>DN 15</b> | 92       | 114 | 140  | 170  | 210  | 265  | 325  | 390  | 445  | 480  |
| <b>DN 20</b> | 200      | 260 | 360  | 460  | 565  | 670  | 770  | 850  | 920  | 975  |
| <b>DN 25</b> | 340      | 440 | 600  | 810  | 1010 | 1200 | 1350 | 1520 | 1640 | 1750 |
| <b>DN 32</b> | 720      | 960 | 1350 | 1750 | 2150 | 2530 | 2850 | 3130 | 3380 | 3600 |

Min. Differenzdruck ( $\Delta p_{V_{\min}}$ ):  
 DN 15-20: 15 kPa = 0,15 bar  
 DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar  
 DN 40-150: 30 kPa = 0,30 bar  
 DN 100-125 HF: 55 kPa = 0,55 bar  
 DN 150 HF: 60 kPa = 0,60 bar  
 (Gültig für max. Einstellung, voll geöffnet. Andere Voreinstellungen benötigen einen geringeren Differenzdruck, diesen können Sie mit der Software HySelect ermitteln.)

Beispiel: Auswahl aus Tabelle

Kühlbetrieb:  $\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 3,6 m<sup>3</sup>/h = 3600 l/h

## Gewähltes Regelventil: TA-Modulator DN 32, Einstellung 10.

Heizbetrieb:  $\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 3,13 m<sup>3</sup>/h = 3130 l/h

**Für den Heizbetrieb wird der Durchfluss digital im Antrieb TA-Slider auf 3130 l/h eingestellt.**

**Schritt 2:** Auslegung des 6-Wege-Ventils über den größeren Massenstrom:

Für das 6-Wege-Ventil bestehen keine regelungstechnischen Anforderungen. Daher kann es in derselben Dimension wie die Rohrleitung gewählt werden, z. B. DN 20. Der  $K_{vs}$ -Wert des 6-Wege-Ventils DN 32 ist  $K_{vs} = 10$ .

**Schritt 3:** Ermitteln der gesamt-Druckdifferenz für den größeren Massenstrom (Kühlbetrieb)

erforderliche Druckdifferenz:  $\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}$

Die Mindest-Druckdifferenz für TA-Modulator DN 20 wird dem technischen Datenblatt entnommen oder mit HyTools bzw. HySelect ermittelt.

$\Delta p_{\text{Regelventil,min}} = 23 \text{ kPa}$  bei DN 32.

$$\Delta p_{\text{Umschaltventil}} = \left( \frac{\dot{v}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{3600 \cdot \text{l/h}}{100 \cdot 10} \right)^2 = 12,96 \text{ kPa}$$

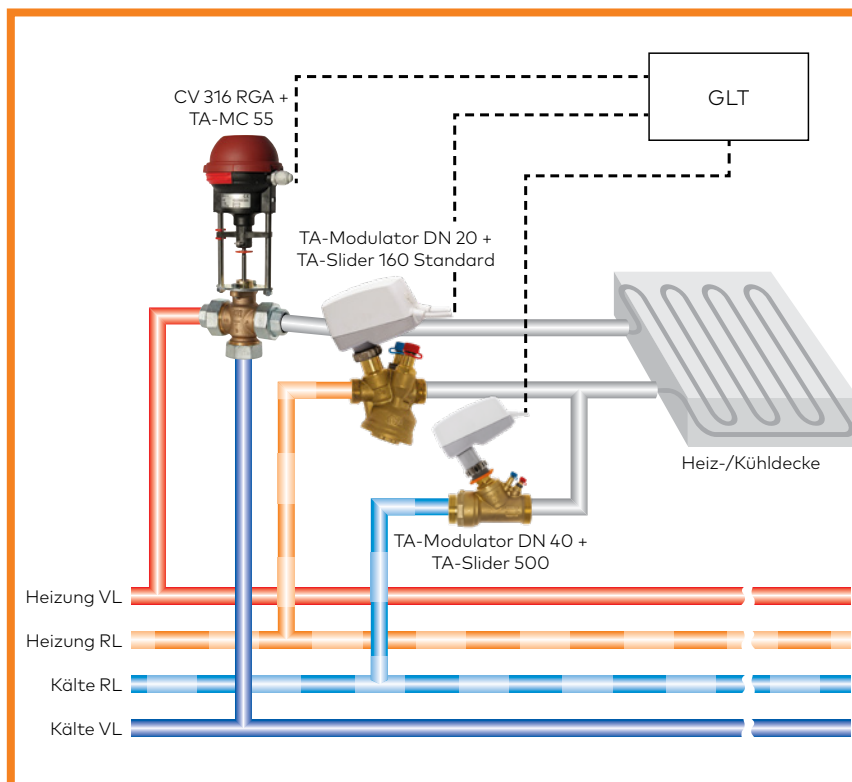
$$\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}$$

$$\Delta p_{\text{gesamt}} = 15 \text{ kPa} + 23 \text{ kPa} + 12,96 \text{ kPa} = 50,96 \text{ kPa}$$

Zur Versorgung im Kühlbetrieb ist eine Druckdifferenz  $\Delta p_{\text{gesamt}} = 50,96 \text{ kPa}$  erforderlich. Im Heizbetrieb ist eine geringere Druckdifferenz erforderlich, dennoch muss die Förderhöhe für den Maximalfall ausgelegt werden. Das Überangebot im Heizlastfall wird dann durch das druckunabhängige TA-Modulator kompensiert.

# F: Umschaltung über 3-Wege-Ventile, stark unterschiedliche Wassermengen für Heizen und Kühlen

**Abgleich und stetige Regelung über druckunabhängiges Regelventil TA-Modulator + TA-Slider**



## Für stetige Regelung

Automatischer hydraulischer Abgleich der beiden stark unterschiedlichen Massenströme für Heizen und Kühlen durch die Regelventile TA-Modulator mit den Stellantrieben TA-Slider. Das Umschaltventil CV-XXX schaltet zwischen den Funktionen Heizen und Kühlen um, wobei das jeweils andere Regelventil geschlossen ist. Hier sind drei Regelsignale erforderlich. Sehr präzise stetige Regelung. Visualisierung durch farbige LED. Die hohe Regelgüte wird durch die Verwendung von zwei druckunabhängigen Regelventilen für die entsprechenden Wassermengen erreicht. Keine Geräuschprobleme, da der Differenzdruck in den Regelventilen TA-Modulator abgebaut wird.

## Geeignete Lösungen:

TA-Modulator mit TA-Slider  
CV-3XX Umschaltventil



## Anwendungsbeispiel F: Abgleich über TA-Modulator mit Antrieb TA-Slider 160

### Anlagendaten:

$\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 3,13 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher

$\dot{m}_{\text{Kühlen}}$ : 4,55 m<sup>3</sup>/h je Verbraucher

Heizen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 10 kPa

Kühlen:  $\Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}}$  = 15 kPa

**Schritt 1:** Auslegung des differenzdruckunabhängigen Regelventils über den Massenstrom:

Es wird das kleinstmögliche Ventil mit der größten Einstellung gewählt. Die Auswahl erfolgt über eine Tabelle, mit der App HyTools oder der Software HySelect.

|              | Position |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
|--------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|              | 0.8      | 0.9  | 1.0  | 1.1  | 1.2  | 1.3  | 1.4  | 1.5  | 1.6  | 1.7  | 1.8  | 1.9   | 2.0   |
| <b>DN 40</b> | 1000     | 1240 | 1530 | 1840 | 2200 | 2570 | 3020 | 3450 | 3960 | 4550 | 5200 | 5800  | 6500  |
| <b>DN 50</b> | 2150     | 2640 | 3220 | 3790 | 4430 | 5150 | 5990 | 6870 | 7800 | 8790 | 9740 | 10600 | 11200 |

Kühlbetrieb:  $\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 4,55 m<sup>3</sup>/h = 4550 l/h

*Beispiel: Auswahl aus Tabelle*

### Gewähltes Regelventil: TA-Modulator DN 40, Einstellung 1,7.

Heizbetrieb:  $\dot{m}_{\text{Heizen}}$ : 3,13 m<sup>3</sup>/h = 3130 l/h

|              | Position |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              | 1        | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| <b>DN 15</b> | 92       | 114 | 140  | 170  | 210  | 265  | 325  | 390  | 445  | 480  |
| <b>DN 20</b> | 200      | 260 | 360  | 460  | 565  | 670  | 770  | 850  | 920  | 975  |
| <b>DN 25</b> | 340      | 440 | 600  | 810  | 1010 | 1200 | 1350 | 1520 | 1640 | 1750 |
| <b>DN 32</b> | 720      | 960 | 1350 | 1750 | 2150 | 2530 | 2850 | 3130 | 3380 | 3600 |

Min. Differenzdruck ( $\Delta p_{V,\text{min}}$ ):  
 DN 15-20: 15 kPa = 0,15 bar  
 DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar  
 DN 40-150: 30 kPa = 0,30 bar  
 DN 100-125 HF: 55 kPa = 0,55 bar  
 DN 150 HF: 60 kPa = 0,60 bar  
 (Gültig für max. Einstellung, voll geöffnet.  
 Andere Voreinstellungen benötigen einen geringeren Differenzdruck, diesen können Sie mit der Software HySelect ermitteln.)

*Beispiel: Auswahl aus Tabelle*

### Gewähltes Regelventil: TA-Modulator DN 32, Einstellung 8.

**Schritt 2:** Auslegung des 3-Wege-Ventils über den größeren Massenstrom:

Für das 3-Wege-Ventil bestehen keine regelungstechnischen Anforderungen. Daher kann es in derselben Dimension wie die Rohrleitung gewählt werden, z. B. DN 40. Der  $K_{vs}$ -Wert des 3-Wege-Ventils CV316 RGA, DN 40 ist  $K_{vs} = 20$ .

**Schritt 3:** Ermitteln der gesamt-Druckdifferenz für den größeren Massenstrom (Kühlbetrieb)

erforderliche Druckdifferenz:  $\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}$ . Die Mindest-Druckdifferenz für TA-Modulator DN 20 wird dem technischen Datenblatt entnommen oder mit HyTools bzw. HySelect ermittelt.

$\Delta p_{\text{Regelventil,min}} = 30$  kPa bei DN 40.

$$\Delta p_{\text{Umschaltventil}} = \left( \frac{\dot{v}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{4550 \cdot \text{l/h}}{100 \cdot 20} \right)^2 = 5,06 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{\text{gesamt}} = \Delta p_{\text{Verbraucher+Rohrleitung}} + \Delta p_{\text{Regelventil}} + \Delta p_{\text{Umschaltventil}}$$

$$\Delta p_{\text{gesamt}} = 15 \text{ kPa} + 23 \text{ kPa} + 12,96 \text{ kPa} = 50,96 \text{ kPa}$$

Zur Versorgung im Kühlbetrieb ist eine Druckdifferenz  $\Delta p_{\text{gesamt}} = 50,96$  kPa erforderlich. Im Heizbetrieb ist eine geringere Druckdifferenz erforderlich, dennoch muss die Förderhöhe für den Maximalfall ausgelegt werden. Das Überangebot im Heizlastfall wird dann durch das druckunabhängige TA-Modulator kompensiert.

# Auf den richtigen Druck kommt es an

Die Umschaltung von Heizen auf Kühlen und umgekehrt wird über Dreiwege- oder 6-Wege-Ventile realisiert. Während der Umschaltung findet automatisch ein Ausgleich der beiden Systeme statt. Die Drücke gleichen sich an und es strömt Wasser von einem System zum anderen. Damit wird permanent aus dem Kühlsystem Wasser entnommen und in das Heizsystem verlagert. Auf beiden Seiten kommt es daher zu Störungen, die es zu vermeiden gilt.

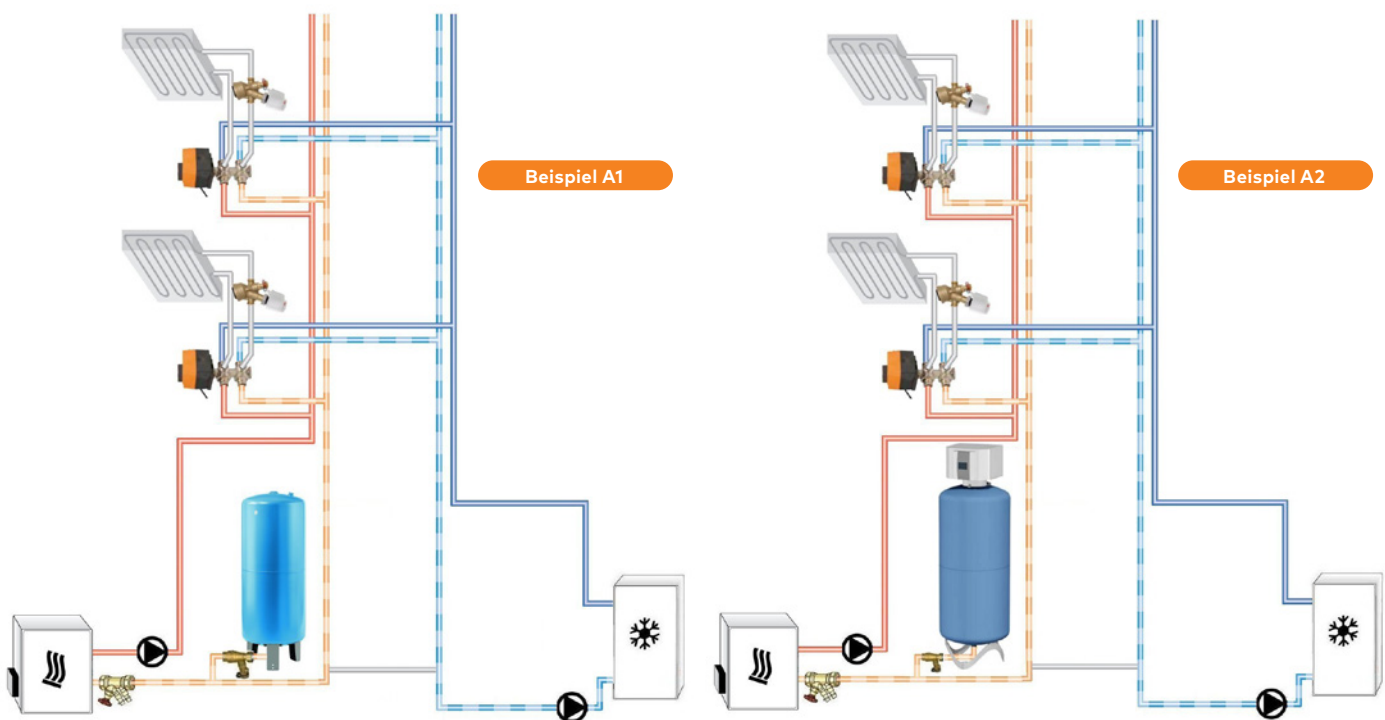
## Lösungsansätze:

### A: Gemeinsame Druckhaltung für Heiz- und Kühlsystem, mit Ausgleichsleitung zwischen beiden Systemen.

Statische oder Kompressordruckhaltung möglich. Über die Ausgleichsleitung findet ein permanenter Energietransfer zwischen beiden Systemen statt und damit die Effizienz beider Systeme verringert.

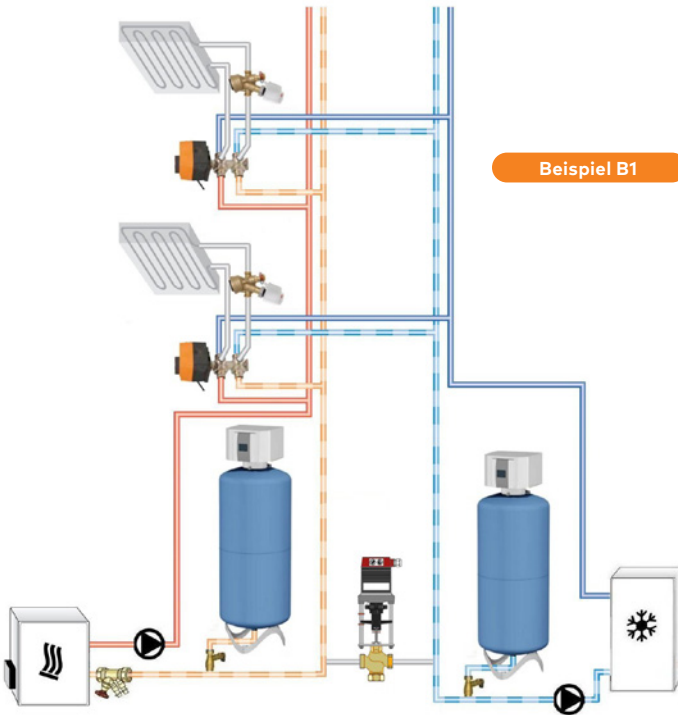
### B: Heiz- und Kühlsystem mit eigener Druckhaltung. Geregelter Ausgleich bei Bedarf.

Geeignet für alle Anlagen. Kein Energietransfer, energetisch optimale Lösung. In beiden Systemen ist eine Kompressor- oder Pumpendruckhaltung erforderlich. Die Ausgleichsleitung kann wahlweise anlagenseitig oder auf der Gefäßseite erfolgen. Bei anlagenseitiger Ausgleichsleitung können sich Heiz- bzw. Kühlzentrale auf verschiedenen Niveaus befinden, z. B. Heizzentrale ebenerdig und Kühlzentrale auf dem Dach.



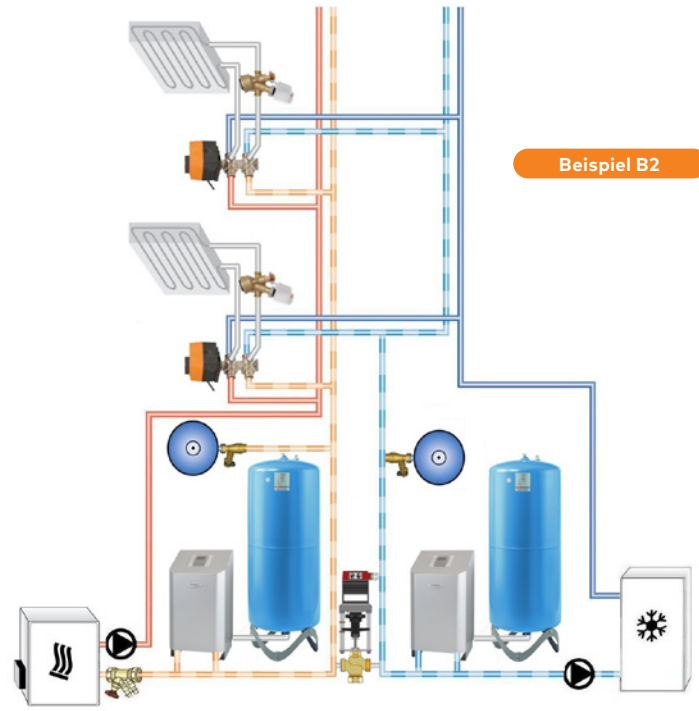
Kleinanlage mit gemeinsamer, statischer Druckhaltung und Ausgleichsleitung.

Kleinanlage mit gemeinsamer, Kompressor-Druckhaltung und Ausgleichsleitung.



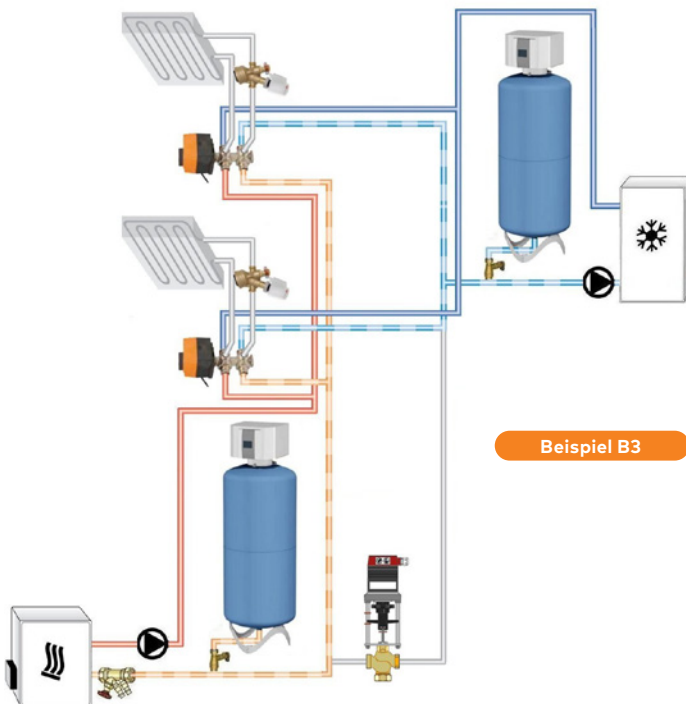
Beispiel B1

Getrennte Druckhaltung als Kompressor-Druckhaltung, mit anlagenseitiger Ausgleichsleitung. Verschiedene Betriebsdrücke Heiz- bzw. Kühlsystem möglich. Heiz- und Kühlzentrale auf einer Ebene.  
Ansteuerung des Ventils CV216RGA mit Antrieb MC100 über die Master-Slave-Funktion der BrainCube Connect.



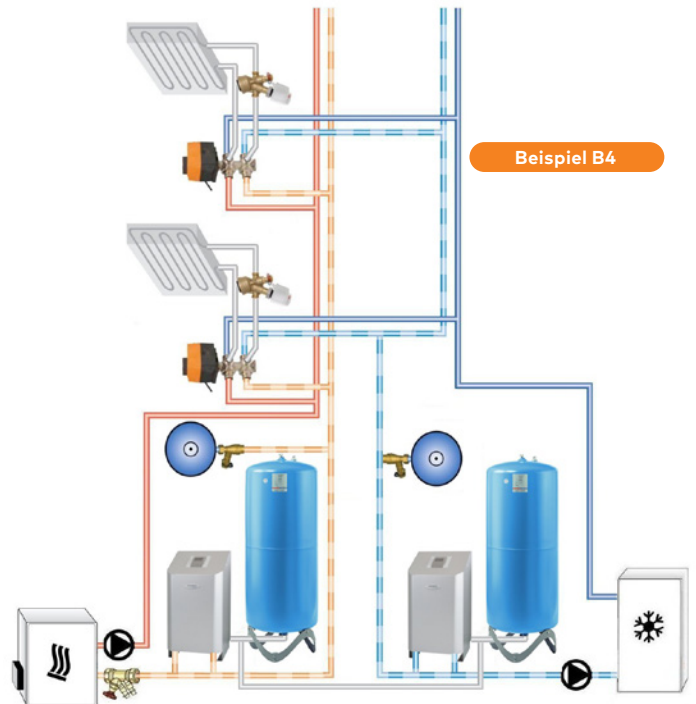
Beispiel B2

Getrennte Druckhaltung als Pumpen-Druckhaltung, mit anlagenseitiger Ausgleichsleitung. Verschiedene Betriebsdrücke Heiz- bzw. Kühlsystem möglich. Heiz- und Kühlzentrale auf einer Ebene.  
Ansteuerung des Ventils CV216RGA mit Antrieb MC100 über die Master-Slave-Funktion der BrainCube Connect.



Beispiel B3

Getrennte Druckhaltung als Kompressor-Druckhaltung, mit anlagenseitiger Ausgleichsleitung. Verschiedene Betriebsdrücke Heiz- bzw. Kühlsystem möglich. Heiz- und Kühlzentrale auf verschiedenen Ebenen. Kann wahlweise auch als Pumpendruckhaltung ausgeführt werden.  
Ansteuerung des Ventils CV216RGA mit Antrieb MC100 über die Master-Slave-Funktion der BrainCube Connect.



Beispiel B4

Getrennte Druckhaltung als Pumpen-Druckhaltung, mit gefäßseitiger Ausgleichsleitung. Beide Systeme haben den gleichen Betriebsdruck. Gefäße stehen auf derselben Höhe, haben gleichen Durchmesser und gleich Bauhöhe.

# Empfohlene Produkte

## 1. Druckunabhängige Einregulier- und Regelventile



### TA-Compact-P

- Durchflussbereich bis zu 3.700 l/h
- Sehr kompaktes, schlankes und praktisches Ventil für kleine Verbraucher
- Einfache Bedienung aller Funktionen von einer Seite
- Stellantriebsanschluss M30x1,5
- Ermöglicht vollständige Systemdiagnose
- Lineare Charakteristik, am besten für On/Off-Regelung geeignet
- Besteht aus der patentierten Legierung Ametal®

*Technische Beschreibung S. 28-29*



### TA-Modulator

- Durchflussbereich bis zu 126 m³/h
- Die perfekte Lösung zur präzisen Temperaturregelung mit stetigen Stellantrieben
- 6-fach größerer Hub im Teillastbereich als bei Ventilen mit linearer Kennlinie
- Einzigartige EQM-Charakteristik
- Passende Stellantriebe: TA-Slider 160, TA-Slider 500, TA-Slider 750
- Ermöglicht vollständige Systemdiagnose und Durchflussmessung

*Technische Beschreibung S. 30-31*

## 2. Stellantriebe



### TA-Slider 160, 500

- Vollständig per Smartphone konfigurierbar
- Handbetätigung mit TA-Dongle
- Speicherung der letzten 10 Fehler
- Hohe Schutzklasse IP54 in jeder Einbaulage
- Binäreingang und Relais konfigurierbar (nur bei TA-Slider Plus)
- KNX-Bus Version verfügbar
- Stellkraft: TA-Slider 160 (160/200 N), TA-Slider 500 (500/300 N)
- Ausführungen Fail-Safe (mit elektronischer Notstellung) erhältlich



### TA-Slider 750, 1250

- Vollständig per Smartphone konfigurierbar
- Handbetätigung mit Sechskantschlüssel oder TA-Dongle
- Speicherung der letzten 10 Fehler
- Hohe Schutzklasse IP54
- Binäreingang und 2 Relais konfigurierbar (nur bei TA-Slider Plus)
- Busanschluss über Ethernet oder RS485
- Kompatibel mit KNX, BACnet oder Modbus Protokoll
- Stellkraft: TA-Slider 750 (750 N), TA-Slider 1250 (1250 N)
- Ausführungen Fail-Safe (mit elektronischer Notstellung) erhältlich

*Technische Beschreibung S. 32-34*

### 3. 6-Wege-Umschaltventile



#### TA-6-Wege Ventil

- Kvs: 1,25 / 2,8 / 4
- TA-6-Wege Ventil für Change-Over-Systeme
- Ideale Kombination mit TA-Modulator und TA Stellantrieben
- Umfangreiches Zubehörprogramm

*Technische Beschreibung S. 35*

### 4. Standard-Regelventile



#### CV 316 RGA + CV 306/316 GG

- Antriebe mikroprozessorgesteuert: Individuell einstell- und anpassbar.
- Große Auswahl an Stellantrieben: Mit verschiedenen Stellkräften und Laufzeiten - einfach zu tauschen.
- Komplette Lieferung: Das Ventil wird mit den Anschlussverschraubungen und Dichtungen geliefert.
- Dichtschliessend in beiden Endpositionen

*Technische Beschreibung  
www.imi-hydronic.de*

### 5. Einreguliertventile



#### STAD

- Hohe Genauigkeit bei allen Einstellwerten: Präzise Einregulierung und Durchflussmessung (mit Hilfe des TA-SCOPE).
- Handrad: Direkt digital ablesbare Handradposition zur genauen, schnellen und einfachen Einregulierung. Absperrfunktion zur einfacheren Wartung.
- Selbstdichtende Messnippel: Für schnelles und einfaches Messen.
- AMETAL®: Diese gegen Entzinkung resistente Legierung bietet eine verlängerte Lebensdauer des Ventils und verringert das Risiko von Leckagen.

#### STAF

- Handrad: Direkt digital ablesbare Handradposition zur genauen, schnellen und einfachen Einregulierung.
- Selbstdichtende Messnippel: Für schnelles und einfaches Messen.
- Absperrfunktion: Zur einfacheren Wartung.

*Technische Beschreibung  
www.imi-hydronic.de*

### 6. Differenzdruckregler



#### STAP

- Druckentlasteter Ventilkegel: Ermöglicht eine genaue Differenzdruckregelung.
- Einstellbarer Sollwert und Absperrfunktion: Stellt den gewünschten Differenzdruck sicher und dadurch eine genaue Einregulierung. Absperrfunktion zur einfacheren Wartung.
- Messnippel mit Entleerfunktion: Vereinfacht die Einregulierung und verbessert die Genauigkeit.

*Technische Beschreibung  
www.imi-hydronic.de*

## 7. Statische Druckhaltesysteme



### Statico

- Nahezu gas-dichte Butyl-Blase mini-miert Vordruckverlust und Wartungsaufwand
- Vollverschweißte Konstruktion
- Das Medium befindet sich in einer geschlossenen Blase ohne Kontakt zur Stahlbehälterwand
- Gasdiffusionskoeffizient unter 3,3 %
- Austauschbare Butyl-Blase
- Wand-hängende oder stehende Montage
- 8 – 5.000 l

Technische Beschreibung S. 38-39

## 8. Druckhaltesysteme mit Kompressoren



### Simply Compresso

- Kompressoren-Druckhaltestation mit BrainCube-Connect-Steuerung
- Kompaktgerät bestehend aus TecBox und 80 Liter Gefäß mit Erweiterungsmöglichkeit um 80 l
- Modul zur automatischen Nachspeisung
- Das Medium ist in einer Blase ohne Kontakt zur Stahlschale eingeschlossen
- Präzise Druckhaltung  $\pm 0,1$  bar
- Plug-and-Play-Design
- Modbus- und Ethernet-Kommunikation als Standard

Technische Beschreibung S. 40-41

### Compresso Connect F

- Kompressoren-Druckhaltestation mit BrainCube-Connect-Steuerung
- BrainCube-Steuerung bei externer Luftversorgung
- Modbus- und Ethernet-Kommunikation als Standard
- Verringerter Platzbedarf durch Montage der TecBox auf dem Gefäß
- Niedriger Geräuschpegel 59 dB(A) /1 bar
- Präzise Druckhaltung  $\pm 0,1$  bar

### Compresso Connect

- Kompressoren-Druckhaltestation mit BrainCube-Connect-Steuerung
- Modbus- und Ethernet-Kommunikation als Standard
- Niedriger Geräuschpegel: Silent-run-Kompressor 53-62 dB(A) / 1-10 bar
- Präzise Druckhaltung  $\pm 0,1$  bar
- Gefäß 200 - 5000 l

Technische Beschreibung S. 42-43

## 9. Druckhaltesysteme mit Pumpen



### Transfero TV Connect

- Pumpendruckhaltung mit BrainCube-Connect-Steuerung
- Modbus- und Ethernet-Kommunikation als Standard
- Vakuumentgasung mit Cyclone-Technologie mit einer Kapazität von  $\sim 1 \text{ m}^3/\text{h}$
- Präzise Druckhaltung  $\pm 0,2$  bar
- Modul zur automatischen Nachspeisung
- Gefäß 200 - 5000 l

Technische Beschreibung S. 44-46



# Auslegungs- und Dimensionierungswerkzeuge



## HySelect

HySelect ist eine Computersoftware, die:

- Ventile auswählt und die richtige Ventilgröße und -einstellung festlegt
- bei der Auswahl der passenden Art von Stellantrieben und des erhältlichen Zubehörs hilft
- Heiz- und Kühlsysteme berechnet, auch mit Gleichzeitigkeitsfaktoren
- unterschiedliche Einheiten umrechnet
- mit dem Einregelungscomputer TA-Scope kommuniziert



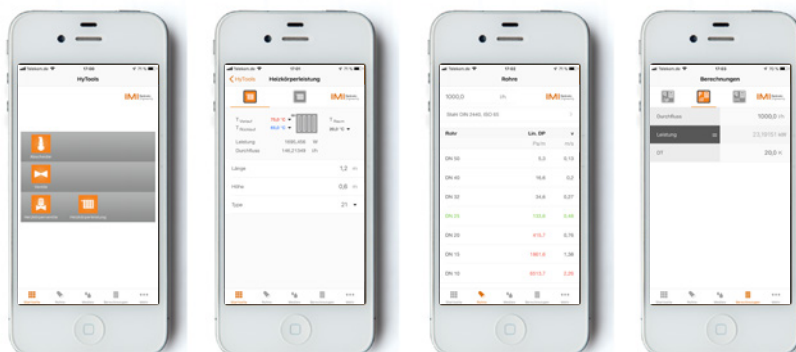
## HyTools

HyTools ist eine App mit sehr vielen Möglichkeiten. Sie haben alle unsere Produkte, sowie die hydronischen Berechnungen auf Ihrem iPhone, iPad, iPad Touch oder Ihrem Android-Smartphone.

HyTools bietet folgende Funktionen:

- Hydronische Berechnung: q-Kv-Dp; P-q-DT; q-Valve-Dp
- Zeparo-Dp-Berechnung
- Ventildimensionierung und -voreinstellung
- Abschätzung von Heizkörperleistungen (Stahl und Gusseisen)
- Dimensionierung und Voreinstellung von Thermostatventilen, Einregelventilen, Dp-Reglern und Regelventilen
- Rohrdimensionierung
- Einheitsumrechnung
- Standortauswahl 24 Länder
- Sprachauswahl 16 Sprachen

Laden Sie HyTools jetzt aus dem Apple App Store oder von Google Play herunter. Mit HyTools ist alles, was Sie für komplexe hydronische Berechnungen benötigen, nur einen Tastendruck entfernt.



# TA-Compact-P

Druckunabhängiges Regel- und Regulierventil (PIBCV)



## Funktionen

- > Regelung
- > Voreinstellung (max. Durchfluss)
- > Differenzdruck unabhängiges Regelventil
- > Messung von  $V$ ,  $\Delta H$ ,  $T$ ,  $\Delta T$ ,  $Q$
- > Absperren (zur Trennung von Anlagenabschnitten während der Systemwartung)

## Dimensionen

DN 10-32

## Druckklasse

PN16

## Differenzdruck ( $\Delta p_V$ )

Max. Differenzdruck ( $\Delta p_{V_{max}}$ ):  
400 kPa = 4 bar

Min. Differenzdruck ( $\Delta p_{V_{min}}$ ):  
DN 10-20: 15 kPa = 0,15 bar  
DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar

## Durchflussbereiche

DN 10: 21,5-120 l/h  
DN 15 LF: 44-245 l/h  
DN 15: 88-470 l/h  
DN 20: 210-1150 l/h  
DN 25: 370-2150 l/h  
DN 32: 800-3700 l/h

LF = geringer Durchfluss

## Temperatur

Max. Betriebstemperatur: 90°C  
Min. Betriebstemperatur: -10°C

## Hub

4 mm

## Charakteristik

Linear, am besten geeignet für on/off-Regelung.

## Anschluss für Stellantriebe

M30x1,5

Vollständige technische Informationen finden Sie im Datenblatt unter [www.imi-hydronic.de](http://www.imi-hydronic.de)

### Mögliche Ventil-Stellantrieb-Kombinationen

| Stellantriebe für Druck-unabhängige Einregulier- und Regelventile (PIBCV)            | Funktionsprinzip | Regelungsart       | Betriebsspannung [V] | Eingangssignal                    | Ausgangssignal                    | Hub [mm] |
|--|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------|
| <b>TA-SLIDER 160</b><br>(optional I/O, CO, Plus , Fail-Safe)                         | Elektromotorisch | stetig             | 24 AC/DC             | 0(2)-10VDC<br>frei konfigurierbar | 0(2)-10 VDC<br>(I/O oder+Version) | 6,9      |
| <b>TA-SLIDER 160 KNX</b><br>(optional KNX R24, Modbus, Modbus CO, BACnet, BACnet CO) | Elektromotorisch | stetig             | BUS                  | BUS                               | BUS                               | 6,9      |
| <b>EMO-T</b>   | Elektrothermisch | ON-OFF/<br>PWM     | 24 AC/DC,<br>230 AC  | ON-OFF                            | -                                 | 4,7      |
| <b>EMO-TM</b>  | Elektrothermisch | stetig             | 24 AC                | 0-10 / 10-0 /<br>2-10 / 10-2 VDC  | -                                 | 4,7      |
| <b>EMO 3/24</b>  | Elektromotorisch | 3-Punkt            | 24 AC                | 3-Punkt                           | -                                 | 4,5      |
| <b>EMO 3/230</b>   | Elektromotorisch | 3-Punkt            | 230 AC               | 3-Punkt                           | -                                 | 4,5      |
| <b>TA-MC15/24-C</b>  | Elektromotorisch | stetig/<br>3-Punkt | 24 AC/DC             | 0(2)-10 VDC,<br>3-Punkt           | -                                 | 4,8      |
| <b>TA-MC15/230-C</b>   | Elektromotorisch | 3-Punkt            | 230 AC               | 3-Punkt                           | -                                 | 4,8      |

### Dimensionierungstabellen

Einstellpositionen und Durchflusswerte ( $q_{max}=V$ )

| Position        | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>DN 10</b>    | 21,5 | 39,5 | 54,0 | 68,5 | 80,0 | 91,0 | 99,0 | 107  | 113  | 120  |
| <b>DN 15 LF</b> | 44,0 | 71,0 | 97,0 | 123  | 148  | 170  | 190  | 210  | 227  | 245  |
| <b>DN 15</b>    | 88,0 | 150  | 200  | 248  | 295  | 340  | 380  | 420  | 450  | 470  |
| <b>DN 20</b>    | 210  | 335  | 460  | 575  | 680  | 780  | 890  | 990  | 1080 | 1150 |
| <b>DN 25</b>    | 370  | 610  | 830  | 1050 | 1270 | 1490 | 1720 | 1870 | 2050 | 2150 |
| <b>DN 32</b>    | 800  | 1220 | 1620 | 2060 | 2450 | 2790 | 3080 | 3350 | 3550 | 3700 |

$\Delta p_{V_{min}}$   
 DN 10-20: 15 kPa  
 DN 25-32: 23 kPa

V = l/h bei der jeweiligen Einstellung und voll geöffnetem Regelkegel.  
 LF = geringer Durchfluss

# TA-Modulator

Druckunabhängiges Regel- und Regulierventil zur stetigen Regelung (PIBCV)



## Durchflussbereiche<sup>2</sup>

|            |                    |
|------------|--------------------|
| DN 15:     | 92- 480 l/h        |
| DN 20:     | 200- 975 l/h       |
| DN 25:     | 340- 1750 l/h      |
| DN 32:     | 720- 3600 l/h      |
| DN 40:     | 1000-6500 l/h      |
| DN 50:     | 1250-11200 l/h     |
| DN 65:     | 4150-24100 l/h     |
| DN 80:     | 5850-37300 l/h     |
| DN 100:    | 11700 - 51700 l/h  |
| DN 100 HF: | 18000 - 75900 l/h  |
| DN 125:    | 15000 - 77300 l/h  |
| DN 125 HF: | 23300 - 127000 l/h |
| DN 150:    | 26100 - 126000 l/h |
| DN 150 HF: | 38800 - 190000 l/h |

## Funktionen

- > Regelung EQM: DN 15-125 normaler Durchfluss
- > Regelung LIN: DN 100-125 hoher Durchfluss
- > Voreinstellung (max. Durchfluss)
- > Differenzdruck unabhängiges Regelventil Messung ( $\Delta H$ ,  $t$ ,  $q$ )
- > Absperrung (für den Gebrauch während der Systemwartung)

## Dimensionen

DN 15-150

## Druckklasse

DN 15-50: PN 16  
DN 65-150: PN 16, PN 25

## Differenzdruck ( $\Delta p_V$ )<sup>1</sup>

Max. Differenzdruck ( $\Delta p_{V_{max}}$ ):

DN 15-32: 600 kPa = 6 bar  
DN 15-25: 400 kPa = 4 bar\*  
DN 40-50: 400 kPa = 4 bar  
DN 65-150: 800 kPa = 8 bar

Min. Differenzdruck ( $\Delta p_{V_{min}}$ ):

DN 15-20: 15 kPa = 0,15 bar  
DN 25-32: 23 kPa = 0,23 bar  
DN 40-125: 30 kPa = 0,30 bar  
DN 100-125 HF: 55 kPa = 0,55 bar  
DN 150 HF: 60 kPa = 0,60 bar

\* Mit  $\Delta p$ -Ventileinsatz aus PPS

## Temperatur

DN 15-32:  
Max. Betriebstemperatur: 120 °C  
Min. Betriebstemperatur: -20 °C  
DN 15-25 mit  $\Delta p$ -Ventileinsatz aus PPS  
DN 40-50:  
Max. Betriebstemperatur: 90 °C  
Min. Betriebstemperatur: -10 °C  
DN 65-150:  
Max. Betriebstemperatur: 120 °C  
Min. Betriebstemperatur: -10 °C

## Hub

DN 15-20: 4 mm  
DN 25-32: 6,5 mm  
DN 40-50: 15 mm  
DN 65-125: 20 mm  
DN 150: 30 mm

## Charakteristik

Einzigartige EQM-Charakteristik, bestens geeignet für stetige Regelung.  
DN 100-150 HF: Linear

## Anschluss für Stellantriebe

DN 15-32: M30x1,5, push  
DN 40-50: M30x1,5, push/pull  
DN 65-150: 2xM8, push/pull

**Vollständige technische Informationen finden Sie im Datenblatt unter [www.imi-hydronic.de](http://www.imi-hydronic.de)**

<sup>1</sup> Gültig für max. Einstellung, voll geöffnet. Andere Voreinstellungen benötigen einen geringeren Differenzdruck, diesen können Sie mit der Software HySelect ermitteln.)  
 $\Delta p_{V_{max}}$  = Maximal zulässiger Differenzdruck über dem Ventil um die angegebenen Leistungen zu gewährleisten.

$\Delta p_{V_{min}}$  = Minimal erforderlicher Differenzdruck über dem Ventil, für die richtige Funktion der Differenzdruckregelung.

<sup>2</sup> Der Durchfluss ( $q_{max}$ ) kann innerhalb des angegebenen Bereiches stufenlos eingestellt werden.  $q_{max}$  = l/h bei der jeweiligen Einstellung und voll geöffnetem Regelkegel.

### Mögliche Ventil-Stellantrieb-Kombinationen

| Stellantriebe für Druck-unabhängige Einregulier- und Regelventile (PIBCV) | Funktion-sprinzip | Regelung-sart      | Betriebs-spannung [V] | Eingangssignal                              | Ausgangs-signal                    | Hub [mm] | Passende Regelventile |
|---|-------------------|--------------------|-----------------------|---|------------------------------------|----------|-----------------------|
| <b>TA-SLIDER 160</b><br>(optional I/O, CO, Plus, Fail-safe)               | Elektro-motorisch | stetig             | 24 AC/DC              | 0(2)-10VDC<br>frei konfigurierbar           | 0(2)-10 VDC<br>(I/O oder +Version) | 6,9      | DN 15-32              |
| <b>TA-SLIDER 160 KNX</b><br>(optional KNX R24)                            | Elektro-motorisch | stetig             | BUS                   | BUS   | BUS                                | 6,9      | DN 15-32              |
| <b>TA-SLIDER 160 BACnet/Modbus</b><br>(optional BACnet/Modbus CO)         | Elektro-motorisch | stetig             | BUS                   | BUS   | BUS                                | 6,9      | DN 15-32              |
| <b>TA-SLIDER 500</b><br>(optional I/O, Plus, Fail-safe)                   | Elektro-motorisch | stetig             | 24 AC/DC              | 0(2)-10VDC<br>frei konfigurierbar           | 0(2)-10 VDC<br>(I/O oder +Version) | 15       | DN 40-50              |
| <b>TA-Slider 500 BACnet/Modbus</b><br>(optional BACnet/Modbus R24)        | Elektro-motorisch | stetig             | BUS                   | BUS   | BUS                                | 16,2     | DN 40-50              |
| <b>TA-Slider 750 (optional BACnet, Modbus, Plus, Fail-safe)</b>           | Elektro-motorisch | stetig             | 24 AC/DC,<br>230 AC   | 0(2)-10 VDC, 0(4)-20 mA,<br>3-Punkt, ON-OFF | 0(2)-10 VDC,<br>0(4)-20 mA         | 20       | DN 65-80              |
| <b>TA-Slider 1250 (optional BACnet, Modbus, Plus, Fail-safe)</b>          | Elektro-motorisch | stetig             | 24 AC/DC,<br>230 AC   | 0(2)-10 VDC, 0(4)-20 mA,<br>3-Punkt, ON-OFF | 0(2)-10 VDC,<br>0(4)-20 mA         | 20       | DN 65-80              |
| <b>TA-MC 160</b>  | Elektro-thermisch | stetig             | 24 AC/DC,<br>230 AC   | 0(2)-10 VDC, 0(4)-20<br>mA, 3-Punkt         | 0(2)-10 VDC,<br>0(4)-20 mA         | 30       | DN 15-20              |
| <b>EMO-TM</b>   | Elektro-thermisch | stetig             | 24 AC                 | 0-10 / 10-0 / 2-10 /<br>10-2 VDC            | -                                  | 4,7      | DN 15-20              |
| <b>EMO 3/24</b>   | Elektro-motorisch | 3-Punkt            | 24 AC                 | 3-Punkt                                     | -                                  | 4,5      | DN 15-20              |
| <b>EMO 3/230</b>  | Elektro-motorisch | 3-Punkt            | 230 AC                | 3-Punkt                                     | -                                  | 4,5      | DN 15-20              |
| <b>TA-MC15/24-C</b>   | Elektro-motorisch | stetig/<br>3-Punkt | 24 AC/DC              | 0(2)-10 VDC, 3-Punkt                        | -                                  | 4,8      | DN 15-20              |
| <b>TA-MC15/230-C</b>  | Elektro-motorisch | 3-Punkt            | 230 AC                | 3-Punkt                                     | -                                  | 4,8      | DN 15-20              |

### Dimensionierungstabellen

| Position     | 1   | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|--------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>DN 15</b> | 92  | 114 | 140  | 170  | 210  | 265  | 325  | 390  | 445  | 480  |
| <b>DN 20</b> | 200 | 260 | 360  | 460  | 565  | 670  | 770  | 850  | 920  | 975  |
| <b>DN 25</b> | 340 | 440 | 600  | 810  | 1010 | 1200 | 1350 | 1520 | 1640 | 1750 |
| <b>DN 32</b> | 720 | 960 | 1350 | 1750 | 2150 | 2530 | 2850 | 3130 | 3380 | 3600 |

| Position     | 0.8  | 0.9  | 1.0  | 1.1  | 1.2  | 1.3  | 1.4  | 1.5  | 1.6  | 1.7  | 1.8  | 1.9   | 2.0   |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| <b>DN 40</b> | 890  | 1150 | 1410 | 1710 | 2030 | 2380 | 2790 | 3230 | 3700 | 4250 | 4900 | 5600  | 6400  |
| <b>DN 50</b> | 1960 | 2440 | 2960 | 3520 | 4150 | 4900 | 5750 | 6700 | 7650 | 8650 | 9650 | 10600 | 11200 |

| Position     | 2.50 | 2.75 | 3.00 | 3.25  | 3.50  | 3.75  | 4.00  | 4.25  | 4.50  | 4.75  | 5.00  |
|--------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>DN 65</b> | 4200 | 5100 | 6200 | 7700  | 9500  | 11500 | 13500 | 16100 | 19000 | 21800 | 24100 |
| <b>DN 80</b> | 5900 | 7300 | 9200 | 12200 | 15500 | 19100 | 22800 | 26300 | 30000 | 33600 | 37300 |

$\Delta p_{V_{min}}$   
 DN 15-20: 15 kPa  
 DN 25-32: 23 kPa  
 DN 40-80: 30 kPa

V = l/h bei der jeweiligen Einstellung und voll geöffnetem Regelkegel.

# TA-Slider

## Digital konfigurierbare Stellantriebe





TA-Slider ist der universellste und flexibelste Stellantrieb für moderne HLK-Anlagen und voll kompatibel mit allen Regelungssystemen mit oder ohne BUS-System. Neueste integrierte Technologien ermöglichen eine vollständig digitale Konfiguration via Smartphone. Zum ersten Mal sind Stellantriebe auch in Regelungssystemen ohne Busanbindung universell konfigurierbar.

Die moderne Konfigurationsweise ist komfortabel und intuitiv. Sie erleichtert wesentlich das Anpassen aller Stellantriebsparameter an die Anforderungen der Gebäudeleittechnik.

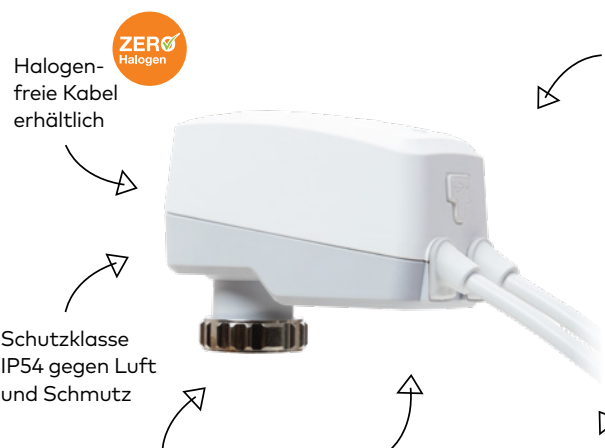
### IHRE VORTEILE

- Reduktion der Inbetriebnahmezeit um bis zu 50%
- Flexibel in der Installation, geeignet auch für ungewöhnliche Positionierung
- Reduzierte Produktkomplexität
- Speichert die letzten 10 Fehler zur einfacheren Fehlersuche

### FÜR REGELVENTILE VON DN 10 BIS DN 50

|               | TA-Slider Ausführungen für Systeme ohne BUS-Kommunikation   | TA-Slider Ausführungen für Systeme mit BUS-Kommunikation   |
|---------------|---|--|
| TA-Slider 160 |  <p>Std I/O CO Plus</p> |  <p>KNX KNX R24 Modbus Modbus CO BACnet BACnet CO</p> |
| TA-Slider 500 |  <p>Std I/O Plus</p>   |  <p>Modbus Modbus R24 BACnet BACnet R24</p>          |

### HAUPTMERKMALE



**ZERO Halogen**  
Halogenfreie Kabel erhältlich

Schutzklasse IP54 gegen Luft und Schmutz

Universalanschluss M30x1,5

Stellkraft 160 oder 1250 N bei IMI TA/IMI Heimeier Ventilen

**Benutzerfreundlich:**  
Rot-Blau LED-Anzeige für Heiz-/Kühlmodus in Change-Over-Systemen und violette LED zur Anzeige von Fehlern

**Vollständig digital konfigurierbar:**

- Eingangssignal, auch Split-Range
- Ausgangssignal
- Regelcharakteristik
- Kalibrierungsmodi
- Hubbegrenzung zur Einstellung von  $K_{vmax}$  oder max. Durchfluss
- Ventilblockierschutz
- Sicherheitsstellung
- Drahtbruchererkennung

**Zusatzfunktionen der „Plus“-Version (2 Kabel)**

- + einstellbares VDC-Ausgangssignal
- + konfigurierbarer Binäreingang
- + konfigurierbarer Relais (Schalter)

Aufzeichnung der letzten 10 Fehler



FÜR REGELVENTILE VON DN 32 BIS DN 200



TA-Slider 750



TA-Slider 750 Plus



TA-Slider 1250



TA-Slider 1250 Plus



Handbetätigung

Grün-rote LED-Anzeige des Betriebsstatus

Aufzeichnung der letzten 10 Fehler

**Vollständig digital konfigurierbar:**

- Eingangssignal, auch Split-Range
- Ausgangssignal
- Regelcharakteristik
- Kalibrierungsmodi
- Hubbegrenzung zur Einstellung von  $KV_{max}$  oder max. Durchfluss
- Ventilblockierschutz
- Sicherheitsstellung
- Drahtbruchererkennung

**Zusatzfunktionen der „Plus“-Version:**

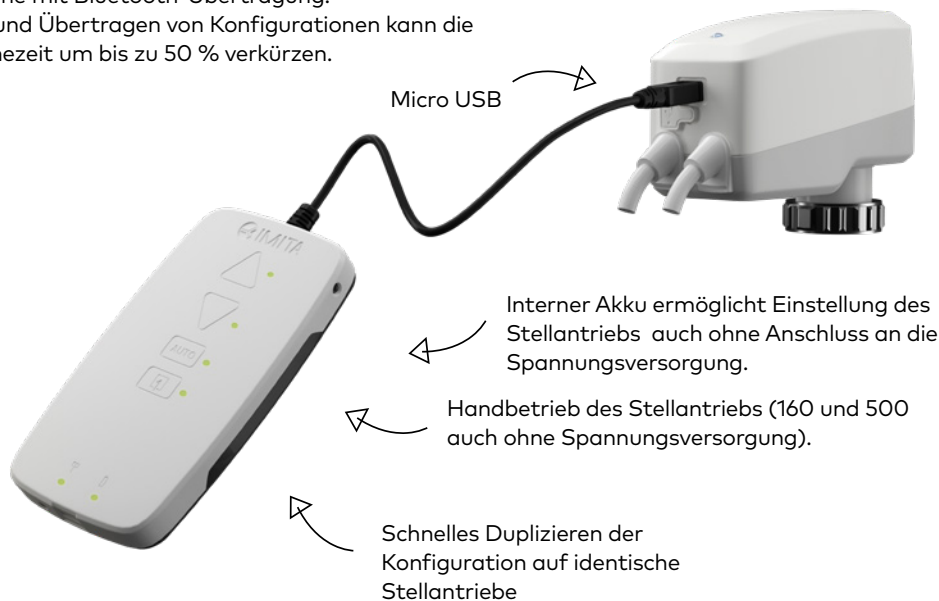
- + mA-Ausgangssignal (Standard ist VDC)
- + Programmierbarer Binäreingang
- + 2 konfigurierbare Relais
- + optionale BUS-Kommunikationsplatinen

# TA-Dongle

Konfiguration und Steuerung aus der Ferne von TA-Slider mit und ohne BUS-Kommunikation

## HAUPTMERKMALE

Bedienerfreundliche USB-Verbindung zwischen Stellantrieb und Smartphone mit Bluetooth-Übertragung. Das Kopieren und Übertragen von Konfigurationen kann die Inbetriebnahmezeit um bis zu 50 % verkürzen.





# HyTune

App zur Konfiguration und Steuerung der TA-Slider mit Hilfe des TA-Dongle



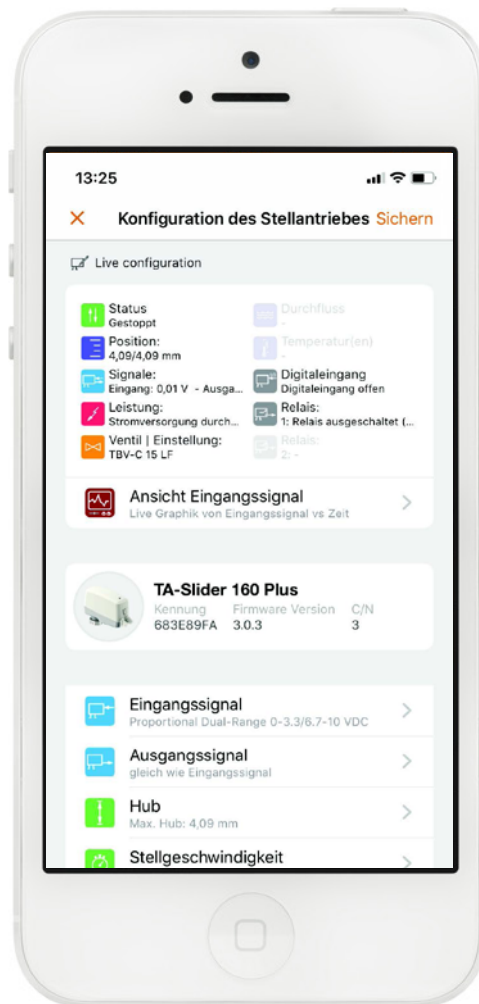
## VORTEILE

- Einfache und intuitive Bedienung.
- Ermöglicht die Konfiguration auch unter schlechten Sichtbedingungen auf Baustellen.
- Zusätzlicher Schutz vor menschlichen Fehlern.
- Abrufen der letzten 10 Fehler sowie der Betriebsstatistiken.

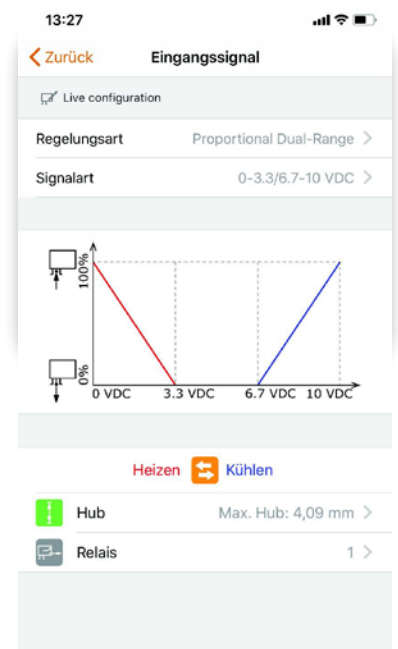
Automatische Erkennung und optische Darstellung der unterschiedlichen TA-Slider Bauformen und Varianten

Visuelle Überwachung

Einfache Bedienung

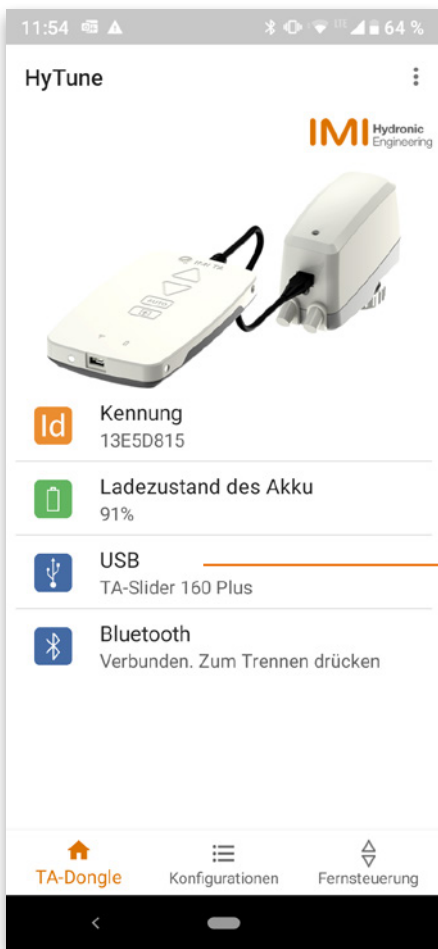


Übersicht über aktuelle Betriebszustände

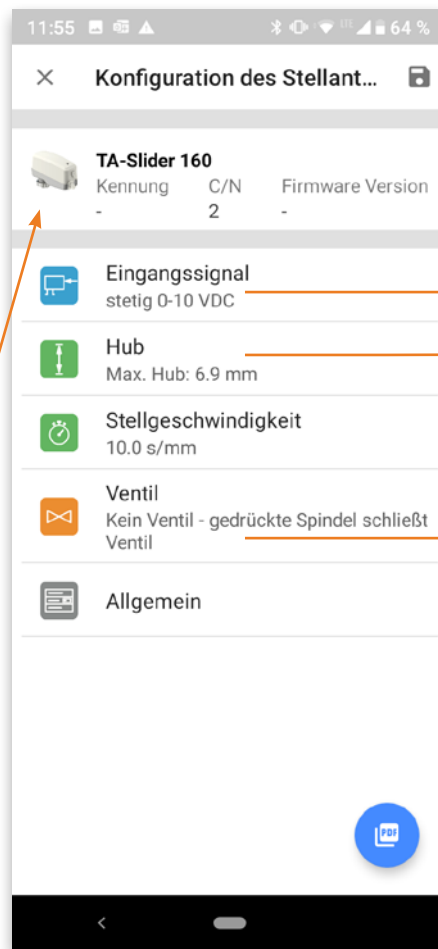


Für Smartphones mit iOS ab Version 5 und Android ab Version 4.3.

## Konfiguration der Stellantriebe TA-Slider mithilfe der App HyTunes

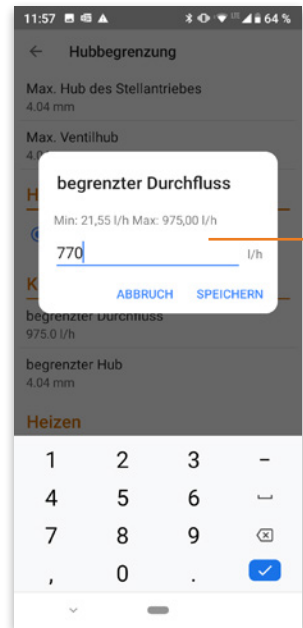
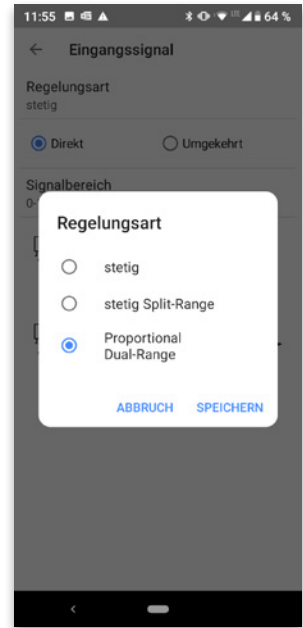


Dongle mit dem Ventil verbinden, Ventilerkennung erfolgt automatisch

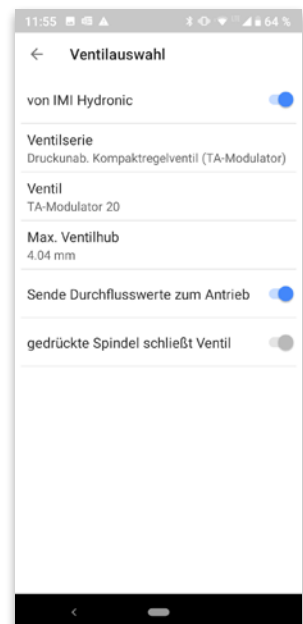


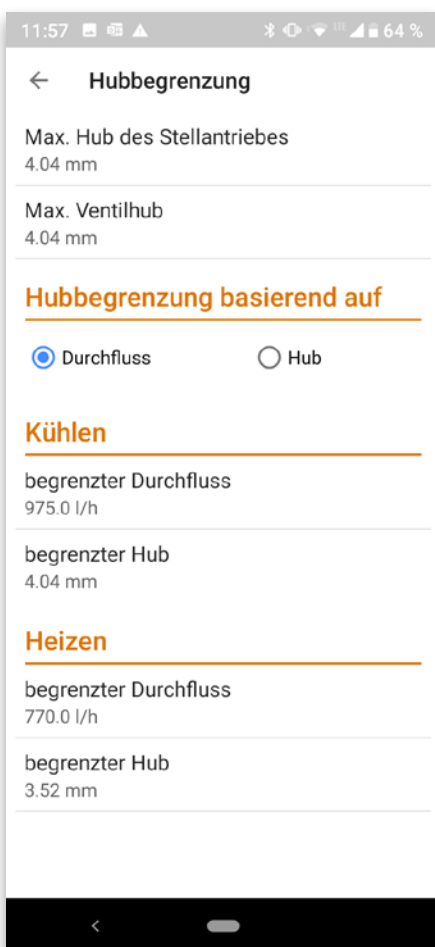
Stellantriebe konfigurieren

Regelungsart auswählen

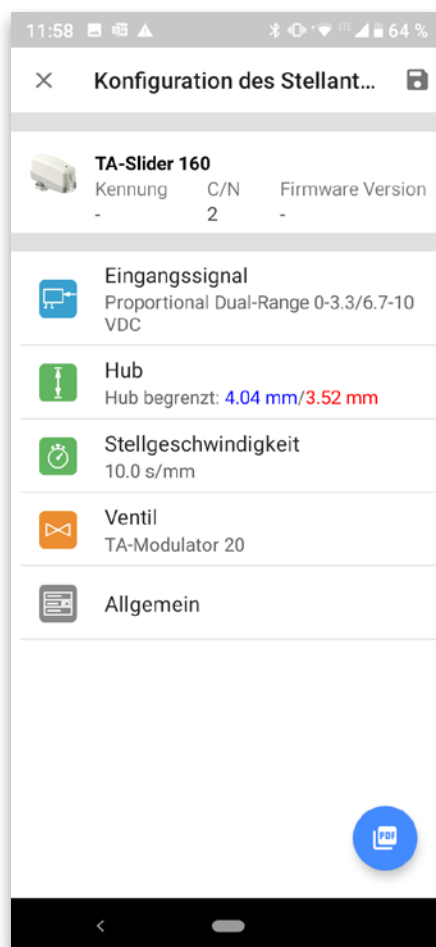


Ventilauswahl, falls keine automatische Erkennung





Hubbegrenzung per Durchfluss oder Hub



Die fertige Konfiguration kann per Dongle von TA-Slider zu TA-Slider übertragen werden

Datenprotokoll und Dokumentation als PDF erzeugen



# Datenprotokoll und Dokumentation

## Stellantrieb



### Stellantrieb

TA-Slider 160

### Stellantriebsserie

TA-Slider 160

### Kompatibilitäts Nr.

3

### Firmware Version

-

### Kennung

-

### Seriennummer

-

### Max. Hub des Stellantriebes

6.9 mm

### Geschwindigkeit

10.0 s/mm

## Ventil

von IMI Hydronic

### Ventilserie

Druckunab. Kompaktregelventil (TAModulator)

### Ventil

TA-Modulator 20

### Max. Ventilhub

4.04 mm

## Hubbegrenzung

### Hubbegrenzung

4.04 mm (975.0 l/h) / 3.52 mm (770.0 l/h)

### Minimum Hub

0 mm (0 l/h)

## Kalibrieren

### Letzte Kalibrierung

-

### ermittelter Ventilhub

- mm

### Art der Kalibrierung bei Spannungswiederkehr

vollständige Kalibrierung

### Art der Kalibrierung nach Handbetrieb

schnelle Kalibrierung

### Häufigkeit

nie

### ermittelten Hub ignorieren



## Eingangssignal

### Regelungsart

Proportional Dual-Range

### Signalbereich

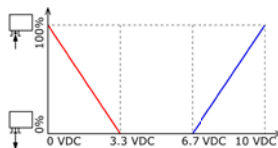
0-3.3/6.7-10 VDC

### Signalart

0-3.3/6.7-10 VDC

### Regelcharakteristik

linear (LIN)



## Sonstige Einstellungen

### Überwachungszeitraum

keine

### Eingestellte Hysterese

0.2 VDC

### Filterung aktivieren



### Led aktivieren



### Einseitiger Zugang



### Verzögertes Start-Up

0s

## Einstellungen im Fehlerfall

### Optionale Sicherheitsposition

komplett ausgefahren

### Eingangssignal

#### Leitungsunterbrechung:



#### Fahre zur Sicherheitsposition

### Ventil blockiert: Ausführen von Deblockierversuchen



### Ventil blockiert: Fahre zur Sicherheitsposition



### Huberkennung: Fahre zur Sicherheitsposition



### Eingangssignal außerhalb des Bereichs: Fahre zur Sicherheitsposition



## Temperatursensoren

## Temperatursensoren

### Sensor 1 Sensortyp

EU

### Sensor 1 Offset Korrektur

273.0

## Verwendungsdauer des Stellantriebes



# TA-6-Wege-Ventil

Standard-Regelventile



## Funktionen

- > Umschaltung
- > Regelung

## Dimensionen

DN 15-20

## KVS-Werte

Außengewinde, Standard:  
 DN 15 flachdichtend: 1,25  
 DN 20 Eurokonus: 1,25

Außengewinde, DZR-Version:  
 DN 15 flachdichtend: 1,25 / 2,80  
 DN 15 Eurokonus: 1,25 / 2,80

Innengewinde, DZR-Version:  
 DN 20: 4,0

## Druckklasse

PN 16

## Max. Differenzdruck ( $\Delta p_{V_{max}}$ )

200 kPa

## Temperatur

Max. Betriebstemperatur: 120°C  
 Min. Betriebstemperatur: -10°C

## Charakteristik

Linear, am besten geeignet für On/Off-Regelung.

## Anschluss für Stellantriebe

F03 und F04 entsprechend EN ISO 5211.

**Vollständige technische Informationen finden Sie im Datenblatt unter [www.imi-hydronic.de](http://www.imi-hydronic.de)**

## Mögliche Ventil-Stellantrieb-Kombinationen

| Stellantriebe für Druckunabhängige Einregel- und Regelventile (PIBCV) | Funktionsprinzip | Regelungsart | Betriebsspannung [V] | Eingangssignal | Ausgangssignal |
|---|------------------|--------------|----------------------|----------------|----------------|
| TA-M106   | Elektromotorisch | 3-Punkt      | 24 VAC               | 3-Punkt        | -              |
| TA-M106   | Elektromotorisch | 3-Punkt      | 230 VAC              | 3-Punkt        | -              |
| TA-M106 CO  | Elektromotorisch | 3-Punkt      | 24 VAC               | 3-Punkt        | -              |
| TA-M106 Y   | Elektromotorisch | stetig       | 24 VAC / VDC         | 0(2) - 10 VDC  | -              |

# Statico

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Elastizität                   | ●●●●● |
| Druckhaltung ohne Strom       | ●●●●● |
| Konstanter Anlagendruck       | ●○○○○ |
| Kleine Baugröße               | ●○○○○ |
| Fernzugriff                   | ○○○○○ |
| System mit Entgasungsfunktion | ○○○○○ |



## Technische Beschreibung

---

### Anwendungsbereich:

Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme.

---

### Medien:

Nicht aggressive und nicht giftige Medien für den Einsatz im Anwendungsbereich.  
Frostschutzmittelzusatz bis 50 %.

---

### Druck:

Min. zulässiger Druck, PSmin: 0 bar  
Max. zulässiger Druck PS: siehe Artikel

---

### Temperatur:

Max. zulässige Blasentemperatur, TB: 70 °C  
Min. zulässige Blasentemperatur, TBmin: 5 °C

---

---

### Werkstoffe:

Stahl. Farbe Beryllium.  
Kappenabsperrhahn DLV: Messing.

---

### Transport und Lagerung:

In frostfreien, trockenen Räumen

---

### Normen:

Gebaut nach PED 2014/68/EU.

---

### Gewährleistung:

Statico SD, SU: 5 Jahre Gewährleistung auf das Gefäß.  
Statico SG: 5 Jahre Gewährleistung auf die airproof-Butylblase.

## Schnellauswahl

### Heizungsanlagen TAZ ≤ 100 °C, ohne Frostschutzmittelzusatz, EN 12828, SWKI 93-1

Für eine genaue Berechnung kann die Software HySelect verwendet werden.

| Q [kW]                 | psv = 3,0 bar             |                   |                   |                |
|------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|----------------|
|                        | Hst ≤ 12 m ≥ p0 = 1,5 bar |                   |                   | p0 = 1,5 bar   |
|                        | Radiatoren                | Plattenheizkörper | Plattenheizkörper | Flächenheizung |
|                        | 90   70                   | 90   70           | 70   50           | 40   30        |
| Nennvolumen VN [Liter] |                           |                   |                   |                |
| 10                     | 35                        | 25                | 25                | 35             |
| 15                     | 35                        | 35                | 25                | 35             |
| 20                     | 50                        | 35                | 35                | 35             |
| 25                     | 80                        | 50                | 35                | 50             |
| 30                     | 80                        | 50                | 50                | 50             |
| 40                     | 80                        | 80                | 50                | 80             |
| 50                     | 140                       | 80                | 80                | 80             |
| 60                     | 140                       | 80                | 80                | 140            |
| 70                     | 140                       | 140               | 80                | 140            |
| 80                     | 200                       | 140               | 140               | 140            |
| 90                     | 200                       | 140               | 140               | 140            |
| 100                    | 200                       | 140               | 140               | 200            |
| 150                    | 300                       | 200               | 200               | 300            |
| 200                    | 400                       | 300               | 300               | 300            |
| 250                    | 500                       | 400               | 300               | 400            |
| 300                    | 600                       | 400               | 400               | 500            |
| 400                    | 800                       | 500               | 500               | 600            |
| 500                    | 1000                      | 800               | 600               | 800            |

#### Beispiel

Q = 200 kW  
 psv = 3 bar  
 Hst = 10 m  
 Radiatoren 70 | 50 °C

#### Gewählt:

Statico SU 300.3  
 p0 = 1,2 bar  
 Werksseitig eingestellten  
 Vordruck von 1,5 bar auf  
 1,2 bar reduzieren!

#### Vordruckeinstellung p0

$p0 = (Hst/10 + pv) + 0,2$  bar  
 Empfehlung:  $p0 \geq 1$  bar

#### Fülldruck, Anfangsdruck

$p_a \geq p0 + 0,3$  bei kalter und  
 entlüfteter Anlage

# Simply Compresso

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Elastizität                   | ●●●●● |
| Konstanter Anlagendruck       | ●●●●● |
| Kleine Baugröße               | ●●●●● |
| Fernzugriff                   | ●●●●● |
| Druckhaltung ohne Strom       | ●●●●○ |
| Betriebsgeräusch              | ●●●○○ |
| System mit Entgasungsfunktion | ○○○○○ |



## Technische Beschreibung – TecBox-Steuereinheit

### Anwendungsbereich:

Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme. Für Anlagen nach EN 12828, SWKI 93-1, Solarsysteme nach EN 12976, ENV 12977 mit bauseitigem Übertemperaturschutz bei Stromausfall.

### Druck:

Min. zulässiger Druck, PSmin: 0 bar  
 Max. zulässiger Druck PS: 6 bar  
 Min. Arbeitsdruck, dpu min: 0,5 bar  
 Max. Arbeitsdruck, dpu max: 2,5 bar

### Temperatur:

Max. zulässige Temperatur, TS: 70 °C  
 Min. zulässige Temperatur, TSmin: 5 °C

### Umgebungstemperatur:

Max. zulässige Umgebungstemperatur, TA: 40 °C  
 Min. zulässige Umgebungstemperatur TAmin: 5 °C

### Genauigkeit:

Präzisionsdruckhaltung ± 0.1 bar

### Spannungsversorgung:

1 x 230V (-6 % + 10 %), 50/60 Hz

### Elektrische Anschlussleistung:

siehe Artikel.

### Schutzart:

IP 22 nach EN 60529

### Schalldruckpegel:

59 dB(A) /1 bar

### Mechanische Anschlüsse:

Anschluß an das System S: G1/2"  
 Anschluß für die Wassernachspeisung Swm: G3/4"

### Werkstoffe:

Im Wesentlichen Stahl, Messing, Rotguss.

### Transport und Lagerung:

In frostfreien, trockenen Räumen

### Normen:

Gebaut nach LV-D. 2014/35/EU  
 EMC-D. 2014/30/EU.

### Ausdehnungsgefäß

Das vormontierte Basisgefäß ist Teil der Steuereinheit TecBox Für mehr Information siehe: Technische Beschreibung – Ausdehnungsgefäß.

## Technische Beschreibung – Ausdehnungsgefäß

### Anwendungsbereich:

Das primäre Ausdehnungsgefäß ist Teil der Steuereinheit TecBox. Das optionale Erweiterungsgefäß wird ebenfalls in die TecBox montiert.

### Medien:

Nicht aggressive und nicht giftige Medien für den Einsatz im Anwendungsbereich. Frostschutzmittelzusatz bis 50 %.

### Druck:

Min. zulässiger Druck, PSmin: 0 bar  
 Max. zulässiger Druck PS: 9 bar

### Temperatur:

Max. zulässige Blasentemperatur, TB: 70 °C  
 Min. zulässige Blasentemperatur, TBmin: 5 °C

Max. zulässige Temperatur, TS: 120 °C  
 Min. zulässige Temperatur, TSmin: -10 °C

### Werkstoffe:

Stahl. Farbe Beryllium.  
 Airproof-Butylblase nach EN 13831 und IMI Pneumatex-Werksnorm.

### Transport und Lagerung:

In frostfreien, trockenen Räumen

### Normen:

Gebaut nach PED 2014/68/EU.

### Gewährleistung:

Compresso CD, CD...E: 5 Jahre Gewährleistung auf das Gefäß.

## Schnellauswahl

Heizungsanlagen TAZ ≤ 100 °C, ohne Frostschutzmittelzusatz

| Q [kW]                 | Statische Höhe<br>Hst [m] | TecBox und Ausdehnungsgefäß |                   |                   |                   | Fußbodenheizung<br>40   30 |
|------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
|                        |                           | Radiatoren                  | Plattenheizkörper |                   | 70   50           |                            |
|                        |                           | 90   70                     | 70   50           | 90   70           |                   |                            |
| Nennvolumen VN [Liter] |                           |                             |                   |                   |                   |                            |
| <b>EN12828</b>         |                           |                             |                   |                   |                   |                            |
| <100                   | 17                        | C 2.1-80                    | C 2.1-80          | C 2.1-80          | C 2.1-80          | C2.1-80                    |
| 150                    | 17                        | C 2.1-80 + CD 80E           | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80          | C 2.1-80          | C2.1-80                    |
| 200                    | 17                        | C 2.1-80 + CD 80E           | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80          | C 2.1-80          | C 2.1-80 + CD 80E          |
| 250                    | 17                        | C 2.1-80 + CD 80E           | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80 + CD 80E          |
| 300                    | 17                        | -                           | -                 | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80 + CD 80E          |
| 350                    | 17                        | -                           | -                 | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80 + CD 80E          |
| 400                    | 15.6                      | -                           | -                 | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80 + CD 80E | C 2.1-80 + CD 80E          |

### Beispiel EN12828

Q = 200 kW  
 Plattenheizkörper 70 | 50 °C  
 Hst = 15 m  
 psvs = 3.0 bar

### Gewählt:

TecBox: C 2.1-80 S  
 Erweiterungsgefäß:  
 nicht erforderlich

### Überprüfung Sicherheitsventil

#### psvs:

für TAZ = 100 °C  
 EN 12828:  
 psvs:  $15/10 + 0.8 + 0.5 = 2.8 \leq 3.0$   
 o.k.

# Compresso Connect

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Elastizität                   | ●●●●● |
| Konstanter Anlagendruck       | ●●●●● |
| Kleine Baugröße               | ●●●●● |
| Fernzugriff                   | ●●●●● |
| Druckhaltung ohne Strom       | ●●●●○ |
| Betriebsgeräusch              | ●●●○○ |
| System mit Entgasungsfunktion | ○○○○○ |



## Technische Beschreibung – TecBox-Steuereinheit

### Anwendungsbereich:

Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme.  
Für Anlagen nach EN 12828,  
Solarsysteme nach EN 12976,  
ENV 12977 mit bauseitigem  
Übertemperaturschutz bei  
Stromausfall.

### Druck:

Min. zulässiger Druck, PSmin: 0 bar  
Max. zulässiger Druck PS: siehe Artikel

### Temperatur:

Max. zulässige Umgebungstemperatur,  
TA: 40°C  
Min. zulässige Umgebungstemperatur  
TAmin: 5°C

### Genauigkeit:

Präzisionsdruckhaltung  $\pm 0.1$  bar

### Spannungsversorgung:

Compresso C10:  
1 x 230 V (-6% + 10%), 50/60 Hz  
Compresso C15:  
1 x 230 V (-6% + 10%), 50 Hz

### Elektrische Anschlussleistung:

siehe Artikel.

### Schutzart:

IP 22 nach EN 60529

### Schalldruckpegel:

59 dB(A) / 1 bar  
Compresso Connect:  
53-62 dB(A) / 1-10 bar

### Werkstoffe:

Im Wesentlichen Stahl, Messing,  
Rotguss.

### Transport und Lagerung:

In frostfreien, trockenen Räumen

### Normen:

Gebaut nach  
LV-D. 2014/35/EU  
EMC-D. 2014/30/EU.

## Technische Beschreibung – Ausdehnungsgefäß

### Anwendungsbereich:

Siehe Anwendungsbereich TecBox-  
Steuereinheit. Nur in Verbindung mit  
Compresso TecBox-Steuereinheit

### Medien:

Nicht aggressive und nicht giftige  
Medien für den Einsatz im  
Anwendungsbereich.  
Frostschutzmittelzusatz bis 50 %.

### Druck:

Min. zulässiger Druck, PSmin: 0 bar  
Max. zulässiger Druck PS: siehe Artikel

### Temperatur:

Max. zulässige Blasentemperatur,  
TB: 70°C  
Min. zulässige Blasentemperatur,  
TBmin: 5°C

Max. zulässige Temperatur, TS: 120°C  
Min. zulässige Temperatur, TSmin: -10°C

### Werkstoffe:

Stahl. Farbe Beryllium.  
Airproof-Butylblase nach EN 13831 und  
IMI Pneumatex-Werksnorm.

### Transport und Lagerung:

In frostfreien, trockenen Räumen

### Normen:

Gebaut nach PED 2014/68/EU.

### Gewährleistung:

Compresso CG, CG...E: 5 Jahre  
Gewährleistung auf die airproof-  
Butylblase. Compresso CU, CU...E: 5  
Jahre Gewährleistung auf das Gefäß.



## Schnellauswahl

### Heizungsanlagen TAZ ≤ 100°C, ohne Frostschutzmittelzusatz, EN 12828, SWKI 93-3

Für eine genaue Berechnung kann die Software HySelect verwendet werden.

| Q [kW] | TecBox                 |              | Basisgefäß             |         |                   |         | Fußboden-<br>heizung<br>40   30 |
|--------|------------------------|--------------|------------------------|---------|-------------------|---------|---------------------------------|
|        | 1 Kompressor           | 1 Kompressor | Radiatoren             |         | Plattenheizkörper |         |                                 |
|        | C 10.1<br>C 10.1 F     | C 15.1 **    | 90   70                | 70   50 | 90   70           | 70   50 |                                 |
|        | Statische Höhe Hst [m] |              | Nennvolumen VN [Liter] |         |                   |         |                                 |
| <100   | 46,1                   | 81,4         | 200                    | 200     | 200               | 200     | 200                             |
| 150    | 46,1                   | 81,4         | 200                    | 200     | 200               | 200     | 200                             |
| 200    | 46,1                   | 81,4         | 200                    | 200     | 200               | 200     | 200                             |
| 250    | 46,1                   | 81,4         | 200                    | 200     | 200               | 200     | 200                             |
| 300    | 46,1                   | 81,4         | 200                    | 200     | 200               | 200     | 200                             |
| 400    | 46,1                   | 81,4         | 300                    | 300     | 200               | 200     | 200                             |
| 500    | 46,1                   | 81,4         | 300                    | 300     | 200               | 200     | 200                             |
| 600    | 45,0                   | 80,2         | 400                    | 400     | 300               | 300     | 300                             |
| 700    | 41,0                   | 71,8         | 500                    | 500     | 300               | 300     | 300                             |
| 800    | 37,5                   | 65,0         | 500                    | 500     | 400               | 300     | 300                             |
| 900    | 34,6                   | 59,4         | 600                    | 600     | 400               | 400     | 400                             |
| 1000   | 32,0                   | 54,7         | 600                    | 600     | 400               | 400     | 400                             |
| 1100   | 29,8                   | 50,6         | 800                    | 800     | 500               | 400     | 400                             |
| 1200   | 27,7                   | 47,0         | 800                    | 800     | 500               | 500     | 500                             |
| 1300   | 25,9                   | 43,8         | 800                    | 800     | 500               | 500     | 500                             |
| 1400   | 24,2                   | 41,0         | 1000                   | 1000    | 600               | 500     | 500                             |
| 1500   | 22,7                   | 38,5         | 1000                   | 1000    | 600               | 600     | 600                             |
| 2000   | 16,6                   | 28,7         | 1500                   | 1500    | 800               | 800     | 800                             |
| 2500   | 12,1                   | 22,0         | 1500                   | 1500    | 1000              | 1000    | 1000                            |
| 3000   | 8,6                    | 17,0         | 2000                   | 2000    | 1500              | 1500    | 1500                            |
| 3500   | -                      | 13,1         | 3000                   | 3000    | 1500              | 1500    | 1500                            |

#### Beispiel

Q = 800 kW  
 Radiatoren 90 | 70 °C  
 TAZ = 100 °C  
 Hst = 35 m  
 psvs = 6 bar

#### Gewählt:

TecBox C 10.1-6  
 Basisgefäß CU 600.6

#### Einstellung BrainCube:

Hst = 35 m  
 TAZ = 100 °C

#### Überprüfung psvs:

für TAZ = 100 °C  
 EN 12828: psvs:  
 $35/10 + 1,3 = 4,8 < 6$  o.k.  
 SWKI 93-1: psvs:  
 $(35/10 + 0,8) \cdot 1,3 = 5,59 < 6$  o.k.

\* Je Kompressor 50% Leistung,  
 volle Redundanz im  
 eingerahmten Bereich

\*\* Der Wert reduziert sich bei  
 TAZ = 105°C um 2 m  
 TAZ = 110°C um 4 m

# Transfero TV Connect



|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| System mit Entgasungsfunktion | ●●●●● |
| Kleine Baugröße               | ●●●●● |
| Fernzugriff                   | ●●●●● |
| Konstanter Anlagendruck       | ●●●●○ |
| Betriebsgeräusch              | ●●●●○ |
| Elastizität                   | ●●●○○ |
| Druckhaltung ohne Strom       | ○○○○○ |

## Technische Beschreibung – TecBox-Steereinheit

### Anwendungsbereich:

Heiz-, Solar- und Kühlwassersysteme.  
Für Anlagen nach EN 12828,  
SWKI 93-1, Solarsysteme nach EN  
12976, ENV 12977 mit bauseitigem  
Übertemperaturschutz bei Stromausfall.

### Medien:

Nicht aggressive und nicht  
giftige Medien für den Einsatz im  
Anwendungsbereich.  
Frostschutzmittelzusatz bis 50 %.

### Druck:

Min. zulässiger Druck, PSmin: -1 bar  
Max. zulässiger Druck, PS: siehe Artikel

### Temperatur:

Max. zulässige Temperatur, TS: 90 °C  
Min. zulässige Temperatur, TSmin: 0 °C  
Max. zulässige Umgebungstemperatur,  
TA: 40 °C

Min. zulässige Umgebungstemperatur,  
TAmin: 5 °C

### Genauigkeit:

Präzisionsdruckhaltung ± 0,2 bar

### Spannungsversorgung:

1 x 230 V (-/+ 10 %), 50 Hz

### Elektroanschlüsse:

1 Anschluss (inkl. Gegenstecker) für die  
Versorgungsspannung von 230  
V (externe Sicherungen je nach  
Strombedarf und den geltenden  
elektrotechnischen Normen)  
4 potenzialfreie Ausgänge (NO) für  
externe Alarmanzeige (230 V, max. 2 A)  
1 Ein-/Ausgang RS 485  
1 Ethernet-RJ45-Anschluss  
1 USB-Hub-Anschluss

### Schutzart:

IP 54 nach EN 60529

### Mechanische Anschlüsse:

Sin1/Sin2: Anschluss einströmende  
Medien G3/4"  
Sout: Anschluss ausströmende Medien  
G3/4"  
Swm: Nachspeiseanschluss G3/4"  
Sv: Anschluss Gefäß G1 1/4"

### Werkstoffe:

Metallbauteile mit Medienkontakt:  
C-Stahl, Gusseisen, Edelstahl, AMETAL,  
Messing, Rotguss.

### Transport und Lagerung:

In frostfreien, trockenen Räumen

### Normen:

Gebaut nach  
LV-D. 2014/35/EU  
EMC-D. 2014/30/EU.

## Technische Beschreibung – Ausdehnungsgefäß

### Anwendungsbereich:

Nur in Verbindung mit Transfero  
TecBox-Steereinheit.  
Siehe Anwendungsbereich TecBox-  
Steereinheit.

### Medien:

Nicht aggressive und nicht giftige  
Medien für den Einsatz im  
Anwendungsbereich.  
Frostschutzmittelzusatz bis 50 %.

### Druck:

Min. zulässiger Druck, PSmin: 0 bar  
Max. zulässiger Druck, PS: 2 bar

### Temperatur:

Max. zulässige Blasentemperatur,  
TB: 70 °C  
Min. zulässige Blasentemperatur,  
TBmin: 5 °C  
*Für PED Anwendungen:*  
Max. zulässige Temperatur, TS: 120 °C  
Min. zulässige Temperatur, TSmin: -10 °C

### Werkstoffe:

Stahl. Farbe Beryllium.  
Airproof-Butylblase nach EN 13831 und  
IMI Pneumatex-Werksnorm.

### Transport und Lagerung:

In frostfreien, trockenen Räumen

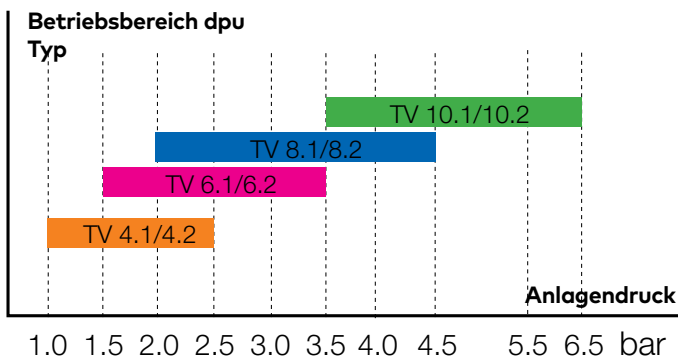
### Normen:

Gebaut nach PED 2014/68/EU.

### Gewährleistung:

Transfero TU, TU...E: 5 Jahre  
Gewährleistung auf das Gefäß.  
Transfero TG, TG...E: 5 Jahre  
Gewährleistung auf die airproof-  
Butylblase.

## Schnellauswahl



|         |     | TV_4 | TV_6 | TV_8 | TV_10 | TV_14 |
|---------|-----|------|------|------|-------|-------|
| dpu min | bar | 1    | 1.5  | 2    | 3.5   | 5.5   |
| dpu max | bar | 2.5  | 3.5  | 4.5  | 6.5   | 10    |

### Heizungsanlagen TAZ ≤ 100°C, ohne Frostschutzmittelzusatz, EN 12828, SWKI 93-1

Für eine genaue Berechnung kann die Software HySelect verwendet werden.

| Q [kW] | TecBox                    |          |          |           |                    |           |           |            | Basisgefäß             |         |                   |         |                 |
|--------|---------------------------|----------|----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|------------------------|---------|-------------------|---------|-----------------|
|        | 1 Pumpe                   |          |          |           | 1 Pumpe, high flow |           |           |            | Radiatoren             |         | Plattenheizkörper |         | Fußbodenheizung |
|        | TV 4.1 E                  | TV 6.1 E | TV 8.1 E | TV 10.1 E | TV 4.1 EH          | TV 6.1 EH | TV 8.1 EH | TV 10.1 EH | 90   70                | 70   50 | 90   70           | 70   50 | 40   30         |
|        | Statische Höhe Hst [m] ** |          |          |           |                    |           |           |            | Nennvolumen VN [Liter] |         |                   |         |                 |
|        | min-max                   |          |          |           |                    |           |           |            |                        |         |                   |         |                 |
| ≤ 300  | 3-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 200                    | 200     | 200               | 200     | 200             |
| 400    | 3-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 300                    | 300     | 200               | 200     | 200             |
| 500    | 3-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 300                    | 300     | 200               | 200     | 200             |
| 600    | 3-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 400                    | 400     | 300               | 300     | 300             |
| 700    | 3-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 500                    | 500     | 300               | 300     | 300             |
| 800    | 3-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 500                    | 500     | 400               | 300     | 400             |
| 900    | 3-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 600                    | 600     | 400               | 400     | 400             |
| 1000   | 3-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 600                    | 600     | 400               | 400     | 400             |
| 1100   | 3-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 800                    | 800     | 500               | 500     | 500             |
| 1200   | 5-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 800                    | 800     | 500               | 500     | 500             |
| 1300   | 7-17                      | 7-27     | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 800                    | 800     | 500               | 500     | 600             |
| 1400   | 10-17                     | 10-27    | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1000                   | 1000    | 600               | 600     | 600             |
| 1500   | 12-17                     | 12-27    | 12-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1000                   | 1000    | 600               | 600     | 800             |
| 1600   | 15-17                     | 15-27    | 15-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1000                   | 1000    | 800               | 800     | 800             |
| 1700   |                           | 18-27    | 18-37    | 27-57     | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1500                   | 1500    | 800               | 800     | 800             |
| 1800   |                           | 21-27    | 21-37    |           | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1500                   | 1500    | 800               | 800     | 800             |
| 1900   |                           | 24-27    | 24-37    |           | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1500                   | 1500    | 800               | 800     | 800             |
| 2000   |                           |          | 28-37    |           | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1500                   | 1500    | 800               | 800     | 1000            |
| 2100   |                           |          | 32-37    |           | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1500                   | 1500    | 1000              | 1000    | 1000            |
| 2200   |                           |          | 35-37    |           | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1500                   | 1500    | 1000              | 1000    | 1000            |
| 2500   |                           |          |          |           | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 1500                   | 1500    | 1000              | 1000    | 1500            |
| 3000   |                           |          |          |           | 2-17               | 7-27      | 12-37     | 27-57      | 2000                   | 2000    | 1500              | 1500    | 1500            |
| 3500   |                           |          |          |           | 2-14               | 7-25      | 12-34     | 27-52      | 3000                   | 3000    | 1500              | 1500    | -               |

#### Beispiel

Q = 1300 kW  
 Plattenheizkörper 90 | 70 °C  
 TAZ = 105 °C  
 Hst = 35 m  
 psv = 6.5 bar

#### Gewählt:

TecBox TV 8.1 E  
 Basisgefäß TU 500

#### Einstellung BrainCube:

Hst = 35 m  
 TAZ = 105 °C

#### Prüfe psv:

für TAZ = 105 °C  
 EN 12828: psv:  
 $(35/10 + 1.0 + 0.2) * 1.11 = 5.22 \leq 6.5$  o.k.  
 SWKI: psv:  
 $(35/10 + 1.0 + 0.2) * 1.3 = 6.11 \leq 6.5$  o.k.

#### Prüfe Hst:

für TAZ = 105 °C  
 Hst:  $37 - 2 = 35 \geq 35$

#### Transfero

= TecBox + Basisgefäß +  
 Erweiterungsgefäß (Option)

#### Erweiterungsgefäße

Das Nennvolumen kann auf mehrere  
 gleich große Gefäße aufgeteilt  
 werden.

**DNe Richtwerte für Anbindeleitungen bei Transfero TV \***

|                    |             | TV_4.1 | TV_4.1H | TV_4.2H | TV_6.1 | TV_6.1H | TV_6.2H | TV_8.1 | TV_8.1H | TV_8.2H | TV_10.1 | TV_10.1H | TV_10.2H |
|--------------------|-------------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Länge bis ca. 5 m  | DNe/<br>DNd | 25     | 32      | 32      | 25     | 32      | 50      | 25     | 32      | 50      | 25      | 40       | 50       |
| Länge bis ca. 10 m | DNe/<br>DNd | 25     | 32      | 50      | 25     | 40      | 50      | 25     | 40      | 50      | 25      | 40       | 50       |
| Länge bis ca. 30 m | DNe/<br>DNd | 32     | 40      | 50      | 32     | 50      | 65      | 32     | 50      | 65      | 32      | 50       | 65       |

\*)

TV.1: 1 Anbindeleitung DNe, 1 Anschlussleitung DNd für Entgasung

TV.1 EH, TV.2 EH für  $t_r < 5\text{ °C}$  oder  $t_r > 70\text{ °C}$ : 2 Anbindeleitung DNe, 1 Anschlussleitung DNd für Entgasung

TV.1 EH, TV.2 EH für  $5\text{ °C} \leq t_r \leq 70\text{ °C}$ : 1 Anbindeleitung DNe, 1 Anschlussleitung DNd für Entgasung.

**Druckspeichergefäß:**

Mind. ein Statico SD 50 für TV4, TV6, TV8 erforderlich.

SD80.10 erforderlich bei TV 10.

**IMI Hydronic Engineering  
Deutschland GmbH**

Postfach 1124,  
59592 Erwitte, Deutschland

Telefon +49 2943 891-0  
Telefax +49 2943 891-100

info.de@imi-hydronic.com  
www.imi-hydronic.de

**IMI Hydronic Engineering  
Switzerland AG**

Mühlerainstrasse 26  
CH-4414 Füllinsdorf

Telefon +41 61 906 26 26  
Telefax +41 61 906 26 27

verkauf.ch@imi-hydronic.com  
www.imi-hydronic.ch

**IMI Hydronic Engineering  
Ges.m.b.H**

Industriestrasse 9 Objekt 5,  
Postfach 45  
AT – 2353 Guntramsdorf

Telefon +43 2236 230 00-0  
Telefax +43 2236 257 62

info.austria@imi-hydronic.com  
www.imi-hydronic.at