

## Datenblatt

# Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung (PN 16)

## AVPB - Einbau im Rücklauf, mit einstellbarem Sollwert

## AVPB-F - Einbau im Rücklauf, mit festem Sollwert

## Beschreibung



Der AVPB(-F) ist ein selbsttätiger Differenzdruckregler mit Durchflussbegrenzung, der vorwiegend für den Einsatz in Fernwärmesystemen konzipiert wurde. Der Regler schließt bei steigendem Differenzdruck oder wenn der eingestellte maximale Durchfluss überschritten wird.

Der Regler besteht aus einem Regelventil mit einstellbarem Druckbegrenzer, einem Stellantrieb mit einer Stellmembran und einem Handgriff zur Differenzdruckeinstellung (Ausführung mit festem Einstellwert ohne Handgriff).

## Wesentliche Daten:

- DN 15–32
- $k_{vs}$  1,6–10 m<sup>3</sup>/h
- Durchflussbereich 0,06–7,3 m<sup>3</sup>/h
- PN 16
- Einstellbereich (AVPB): 0,05–0,5 bar/0,2–1,0 bar/0,8–1,6 bar<sup>1)</sup>
- Fester Einstellwert (AVPB-F): 0,2 bar/0,3 bar/0,5 bar
- Temperatur: Zirkulationswasser/glykolhaltiges Wasser mit bis zu 30 % Glykolanteil: 2–150 °C
- Anschlüsse:
  - Außengewinde (Anschweißende, Schraubgewinde und Flanschstücke)

<sup>1)</sup> Auf Anfrage

## Bestellung

Beispiel:  
Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung, DN 15;  $k_{vs}$  1,6; PN 16; Einstellbereich 0,2–1,0 bar;  $T_{max}$  150 °C; Außengewinde


- 1x Regler AVPB DN 15  
Bestell-Nr.: **003H6399**
- 1x Steuerleitungsset AV, R 1/8  
Bestell-Nr.: **003H6852**

## Option:


- 1x Anschweißenden  
Bestell-Nr.: **003H6908**

Der Regler wird komplett montiert geliefert. Das externe Steuerleitungsset (AV) muss gesondert bestellt werden.



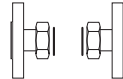



## Regler AVPB

Abbildung	DN (mm)	$k_{vs}$ (m <sup>3</sup> /h)	Anschluss		$\Delta p$ Einstellbereich (bar)	Bestellnummer	$\Delta p$ Einstellbereich (bar)	Bestellnummer
	15	1,6	Zyindr. Außengewinde nach ISO 228/1	G 3/4 A	0,05–0,5	<b>003H6393</b>	0,2–1,0	<b>003H6399</b>
		2,5				<b>003H6394</b>		<b>003H6400</b>
		4,0				<b>003H6395</b>		<b>003H6401</b>
	20	6,3		G 1 A		<b>003H6396</b>		<b>003H6402</b>
	25	8,0		G 1 1/4 A		<b>003H6397</b>		<b>003H6403</b>
	32	10		G 1 3/4 A		<b>003H6398</b>		<b>003H6404</b>

## Regler AVPB-F




Abbildung	DN (mm)	$k_{vs}$ (m <sup>3</sup> /h)	Anschluss		$\Delta p$ Einstellbereich (bar)	Bestellnummer	$\Delta p$ Einstellbereich (bar)	Bestellnummer	$\Delta p$ Einstellbereich (bar)	Bestellnummer
	15	1,6	Zyindr. Außengewinde nach ISO 228/1	G 3/4 A	0,2	<b>003H6411</b>	0,3	<b>003H6417</b>	0,5	<b>003H6423</b>
		2,5				<b>003H6412</b>		<b>003H6418</b>		<b>003H6424</b>
		4,0				<b>003H6413</b>		<b>003H6419</b>		<b>003H6425</b>
	20	6,3		G 1 A		<b>003H6414</b>		<b>003H6420</b>		<b>003H6426</b>
	25	8,0		G 1 1/4 A		<b>003H6415</b>		<b>003H6421</b>		<b>003H6427</b>
	32	10		G 1 3/4 A		<b>003H6416</b>		<b>003H6422</b>		<b>003H6428</b>

**Bestellung (Fortsetzung)**
**Zubehör**

Abbildung	Typbezeichnung	DN	Anschluss	Bestellnummer
	Anschweißenden	15	-	<b>003H6908</b>
		20		<b>003H6909</b>
		25		<b>003H6910</b>
		32		<b>003H6911</b>
	Außengewindeendstücke	15	Kegeliges Außengewinde nach EN 10226-1	R 1/2 <b>003H6902</b>
		20		R 3/4 <b>003H6903</b>
		25		R 1 <b>003H6904</b>
		32		R 1 1/4 <b>003H6905</b>
	Flanschendstücke	15	Flansche PN 25 nach EN 1092-2	<b>003H6915</b>
		20		<b>003H6916</b>
		25		<b>003H6917</b>
	Steuerleitungsset AV	Beschreibung: - 1 x Kupferrohr Ø 6 x 1 x 1500 mm - 1 x Klemmverbinder <sup>1)</sup> für Steuerleitungsanschluss Rohranschluss Ø 6 x 1 mm		R 1/8 <b>003H6852</b>
				R 3/8 <b>003H6853</b>
				R 1/2 <b>003H6854</b>
	<sup>1)</sup> 10 Klemmverbinder für Steuerleitungsanschluss, Rohranschluss Ø 6 x 1 mm R 1/8			<b>003H6857</b>
	<sup>1)</sup> 10 Klemmverbinder für Steuerleitungsanschluss, Rohranschluss Ø 6 x 1 mm R 3/8			<b>003H6858</b>
	<sup>1)</sup> 10 Klemmverbinder für Steuerleitungsanschluss, Rohranschluss Ø 6 x 1 mm R 1/2			<b>003H6859</b>
	<sup>1)</sup> 10 Klemmverbinder für Steuerleitungsanschluss, Rohranschluss Ø 6 x 1 mm G 1/8			<b>003H6931</b>
	Absperrventil Ø 6 mm			<b>003H0276</b>

<sup>1)</sup> Der Klemmverbinder besteht aus Gewindenippel, Klemmring und Mutter.

**Ersatzteile**

Abbildung	Typbezeichnung	DN	k <sub>vs</sub> (m³/h)	Bestellnummer
	Ventil-Innengarnitur	15	1,6	<b>003H6863</b>
			2,5	<b>003H6864</b>
			4,0	<b>003H6865</b>
		20	6,3	<b>003H6866</b>
		25	8,0	<b>003H6867</b>
		32	10	
 	Stellantrieb mit Handgriff (AVPB)	<b>Δp Einstellbereich</b> (bar)		<b>Bestellnummer</b>
		0,05–0,5	<b>003H6821</b>	
	Stellantrieb ohne Handgriff (AVPB-F)	0,2–1,0	<b>003H6822</b>	
		0,2	<b>003H6825</b>	
		0,3		
		0,5		

Technische Daten

Ventil

Nennweite			DN	15			20	25	32
kVS-Wert			m³/h	1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10
Bereich der max. Volumenströmeinstellung	$\Delta p_b^{1)} = 0,2 \text{ bar}$	von		0,03	0,08	0,09	0,1	0,1	0,15
		bis		0,9	1,4	1,8	2,7	4,5	6,0
Kavitationsfaktor z			≥ 0,6					≥ 0,55	
Leckage gemäß IEC 534			% von $k_{vs}$	≤ 0,02					≤ 0,05
Nenndruck			PN	25					
Min. Differenzdruck			bar	siehe Anmerkung <sup>2)</sup>					
Max. Differenzdruck				12					
Fördermedium			Zirkulationswasser/glykohlhaltiges Wasser mit bis zu 30 % Glykolanteil						
pH-Wert des Fördermediums			Min. 7, Max. 10						
Medientemperatur			°C	2–150					
Anschlüsse	Ventil		Außengewinde						
	Anschlusssteile		Anschweißende und Außengewinde						
			Flansch						-
Werkstoffe									
Ventilgehäuse			Rotguss CuSn5ZnPb (Rg5)						
Ventilsitz			Rostfreier Edelstahl, Mat.- Nr. 1.4571						
Ventilkegel			Entzinkungsfreies Messing CuZn36Pb2As						
Dichtung			EPDM						
Druckentlastungssystem			Kolben						

<sup>1)</sup>  $\Delta p_b$  – Differenzdruck über der Einstelldrossel

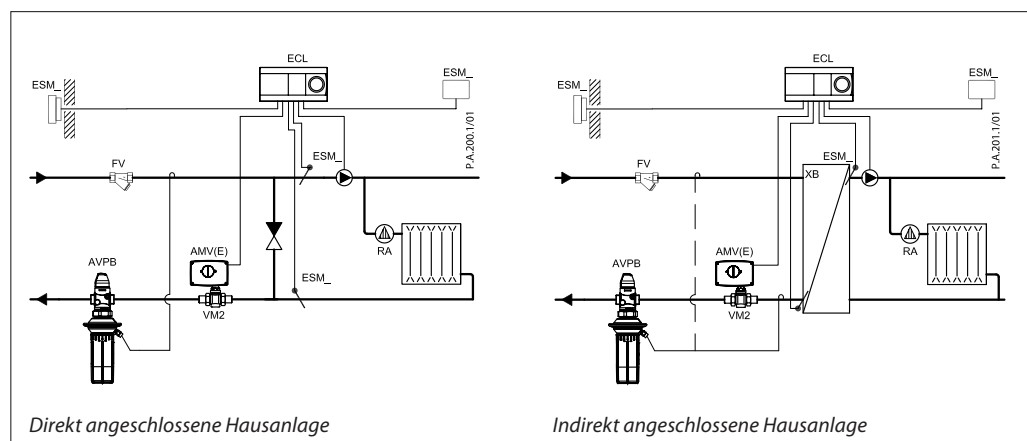
<sup>2)</sup> Abhängig vom Volumenstrom und vom  $k_{VS}$ -Wert des Ventils; für  $Q_{set} = Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min.} \geq 0,5 \text{ bar}$ ; für  $Q_{set} < Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min} = \left( \frac{Q}{k_{VS}} \right)^2 + \Delta p_b$

Stellantrieb

Typ		AVPB		AVPB-F		
Stellantriebsgröße	cm²	39				
Nenndruck	PN	16				
Diff. Druckeinstellbereiche und Federfarben	bar	0,05–0,5	0,2–1,0	0,2	0,3	0,5
		Grau	Schwarz	(fester Wert)		
Werkstoffe						
Stellantriebsgehäuse		Verzinkt, DIN 1624, Nr. 1.0338				
Membrane		EPDM				
Steuerleitung		Kupferrohr Ø 6 × 1 mm				

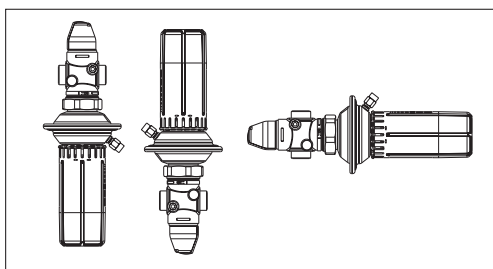
Anwendungsbeispiele

Der AVPB-Regler darf nur in den Rücklauf eingebaut werden.

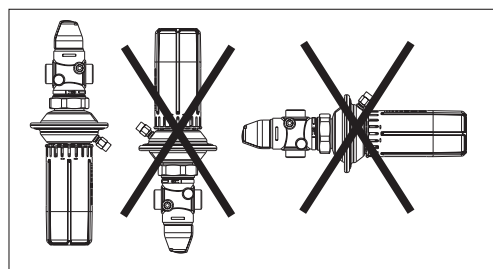


## Einbaulagen

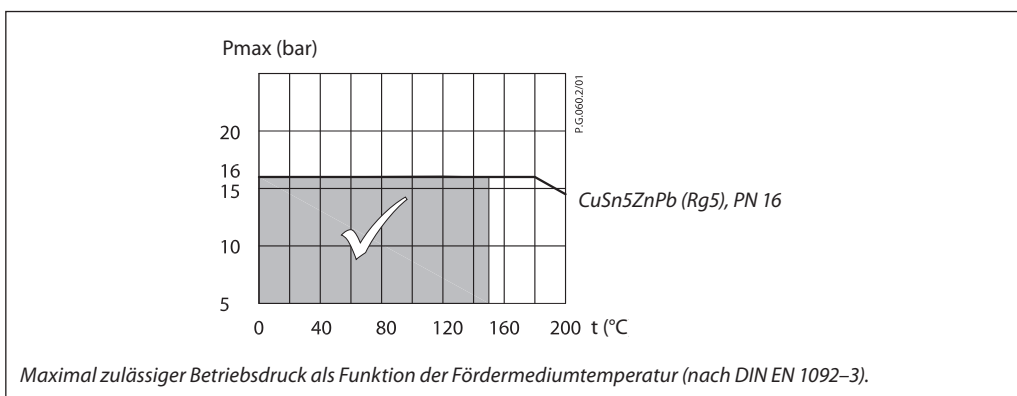
Die Regler können bis zu einer Fördermediumtemperatur von 100 °C in jeder Lage montiert werden.



Bei höheren Temperaturen dürfen die Regler nur in waagerechte Rohre mit nach unten hängendem Druckantrieb eingebaut werden.



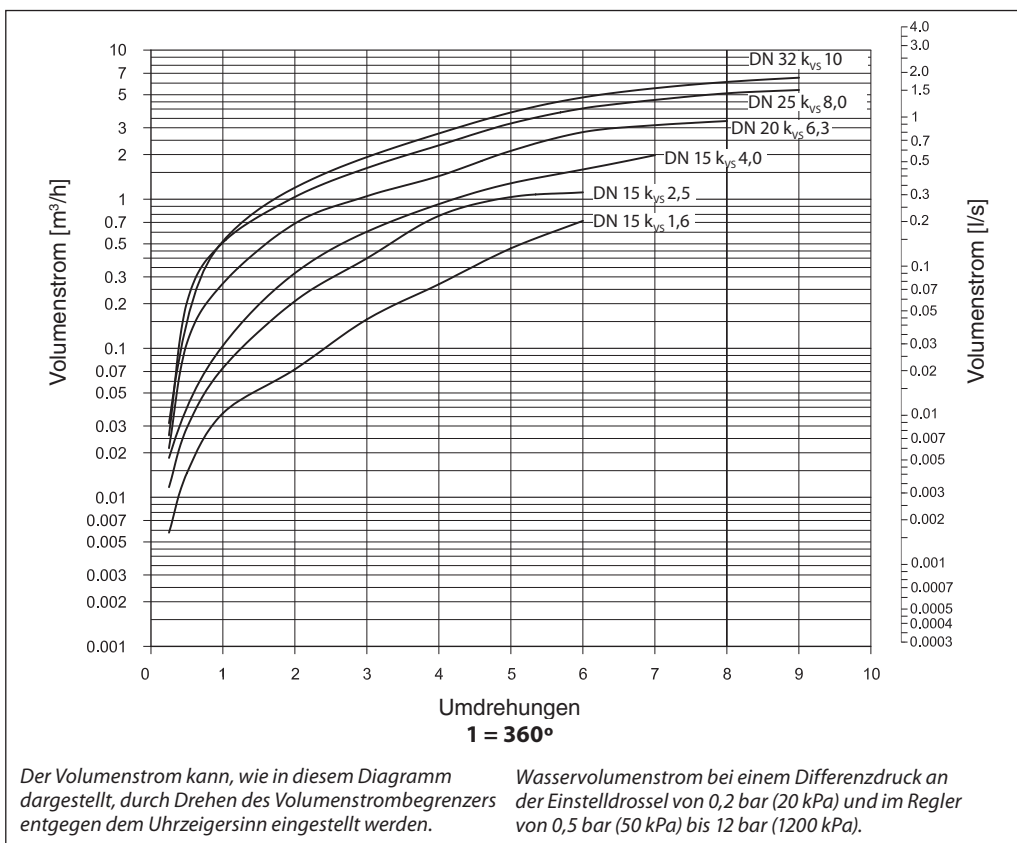
## Druck-Temperatur-Diagramm



## Durchflussdiagramm

### Dimensionierungs- und Einstelldiagramm

Verhältnis von tatsächlichem Volumenstrom und Drehzahl an der Einstelldrossel.  
Die angegebenen Werte sind als Richtwerte zu betrachten.



### Hinweis:

Für die Einstellung des maximalen Durchflusses am Regler siehe die Einstellungsdiagramme in den Anleitungen.

## Größenbestimmung

- Direkt angeschlossene Hausanlage

### Beispiel 1

Das Motorregelventil (MCV) für den Mischkreis in einer direkt angeschlossenen Hausanlage benötigt einen Differenzdruck von 0,2 bar (20 kPa) und einen Volumenstrom von weniger als 900 l/h.

#### Gegebene Daten:

$Q_{\max.}$	= 0,9 m <sup>3</sup> /h (900 l/h)
$\Delta p_{\min.}$	= 0,5 bar (50 kPa)
$\Delta p_{\text{Kreis}}^{1)}$	= 0,1 bar (10 kPa)
$\Delta p_{\text{MCV}}$	= 0,2 bar (20 kPa) ausgewählt
$\Delta p_b^{2)}$	= 0,1 bar (10 kPa) Annahme

#### Anmerkung:

<sup>1)</sup>  $\Delta p_{\text{Kreis}}$  entspricht dem erforderlichen Pumpendruck im Heizkreis und wird bei der Bemessung des AVPB(-F) nicht berücksichtigt.

<sup>2)</sup>  $\Delta p_b$  ist der Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung.

Der Differenzdruck-Sollwert ist:

$$\Delta p_{\text{Sollwert}} = \Delta p_b + \Delta p_{\text{MCV}} = 0,1 + 0,2$$

$$\Delta p_{\text{Sollwert}} = 0,3 \text{ bar (30 kPa)}$$

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

$$\Delta p_{\text{AVPB}} = \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{MCV}} = 0,5 - 0,2$$

$$\Delta p_{\text{AVPB}} = 0,3 \text{ bar (30 kPa)}$$

Mögliche Druckverluste in Rohren, Absperrarmaturen, Wärmezählern usw. sind nicht eingeschlossen.

Der  $k_v$ -Wert wird nach folgender Formel berechnet:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AVPB}} - \Delta p_b}} = \frac{0,9}{\sqrt{0,3 - 0,1}}$$

$$k_v = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

oder nach dem Größendiagramm, Seite 7, indem eine Gerade aus der Q-Skala (0,9 m<sup>3</sup>/h) durch die  $\Delta p_v$ -Skala ( $\Delta p_v = \Delta p_{\text{AVPB}} - \Delta p_b = 0,3 - 0,1 = 0,2$  bar) mit der  $k_v$ -Skala bei 2,0 m<sup>3</sup>/h geschnitten wird.

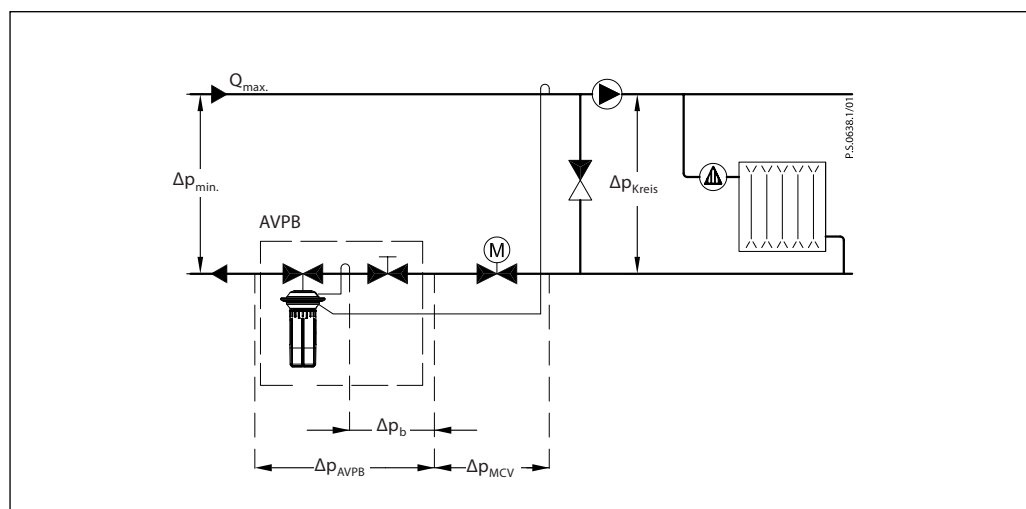
### Lösung:

Im Beispiel wird AVPB DN 15; mit  $k_{vs}$ -Wert 2,5 und Differenzdruck-Einstellbereich 0,05–0,5 bar, Volumenstrom-Einstellbereich 0,08–1,8 m<sup>3</sup>/h gewählt.

Das P-Band ( $X_p$ ) kann auch dem Größendiagramm entnommen werden. Schneiden Sie eine horizontale Gerade aus der  $k_v$ -Skala (2,0 m<sup>3</sup>/h) nach rechts mit der  $X_p$ -Skala (0,045 bar). Bei einem eingestellten Wert von 0,3 bar und  $X_p$  0,045 bar regelt der AVPB-Regler zwischen 0,3 bar mit geöffnetem Motorregelventil und  $0,3 + 0,045 = 0,345$  bar bei fast geschlossenem Ventil (also gesamter Druckverlust über dem Motorregelventil).

Falls von einem anderen Differenzdruck als  $\Delta p_b = 0,1$  bar ausgegangen wird, muss der Durchfluss mithilfe der Einstelldrossel angepasst werden, um den  $k_{vs}$ -Wert konstant zu halten. Der neue Sollwert (Q-Einstellung) des angenommenen Differenzdrucks ( $\Delta p_{b\text{NEU}} = 0,2$  bar) wird nach dieser Formel berechnet:

$$V_{\text{Einstellung}} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{b\text{NEU}}}} \times V_{\max.}$$



## Dimensionierung

(Fortsetzung)

- Indirekt angeschlossene Hausanlage

### Beispiel 2

Ein elektr. Stellgerät (MCV) für eine indirekt angeschlossene Hausanlage benötigt einen Differenzdruck von 0,2 bar (20 kPa) und einen Volumenstrom von weniger als 800 l/h.

#### Gegebene Daten:

$Q_{\max.}$	= 0,8 m <sup>3</sup> /h (800 l/h)
$\Delta p_{\min.}$	= 0,9 bar (90 kPa)
$\Delta p_{\text{Wärmetauscher}}$	= 0,05 bar (5 kPa)
$\Delta p_{\text{MCV}}$	= 0,2 bar (20 kPa) ausgewählt
$\Delta p_b^{1)}$	= 0,2 bar (20 kPa) Annahme

#### Anmerkung:

<sup>1)</sup>  $\Delta p_b$  ist der Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung

Der Differenzdruck-Sollwert ist:

$$\begin{aligned}\Delta p_{\text{Sollwert}} &= \Delta p_b + \Delta p_{\text{Wärmetauscher}} + \Delta p_{\text{MCV}} \\ &= 0,2 + 0,05 + 0,2 \\ \Delta p_{\text{Sollwert}} &= 0,45 \text{ bar (45 kPa)}\end{aligned}$$

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

$$\begin{aligned}\Delta p_{\text{AVPB}} &= \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{Wärmetauscher}} - \Delta p_{\text{MCV}} \\ &= 0,9 - 0,05 - 0,2 \\ \Delta p_{\text{AVPB}} &= 0,65 \text{ bar (65 kPa)}\end{aligned}$$

Mögliche Druckverluste in Röhren, Absperrarmaturen, Wärmezählern usw. sind nicht eingeschlossen.

Der  $k_v$ -Wert wird nach folgender Formel berechnet:

$$k_v = \frac{Q_{\max.}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AVPB}} - \Delta p_b}} = \frac{0,8}{\sqrt{0,65 - 0,2}}$$

$$k_v = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

oder nach dem Größendiagramm, Seite 7, indem eine Gerade aus der Q-Skala (0,8 m<sup>3</sup>/h) durch die  $\Delta p_v$ -Skala ( $\Delta p_v = \Delta p_{\text{AVPB}} - \Delta p_b = 0,65 - 0,2 = 0,45 \text{ bar}$ ) mit der  $k_v$ -Skala bei 1,2 m<sup>3</sup>/h geschnitten wird.

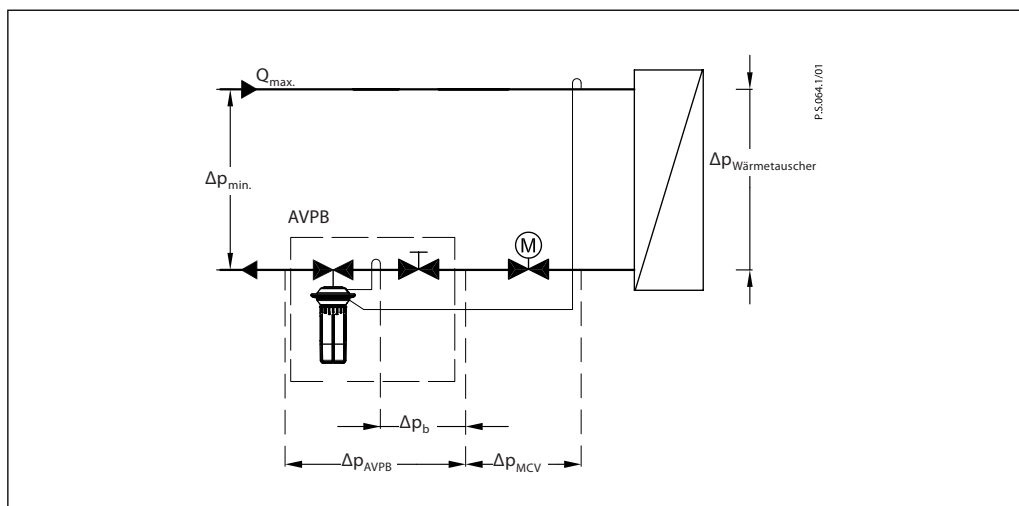
#### Lösung:

Im Beispiel wird AVPB DN 15; mit  $k_{vs}$ -Wert 1,6 und Differenzdruck-Einstellbereich 0,05–0,5 bar, Volumenstrom-Einstellbereich 0,06–1,4 m<sup>3</sup>/h gewählt.

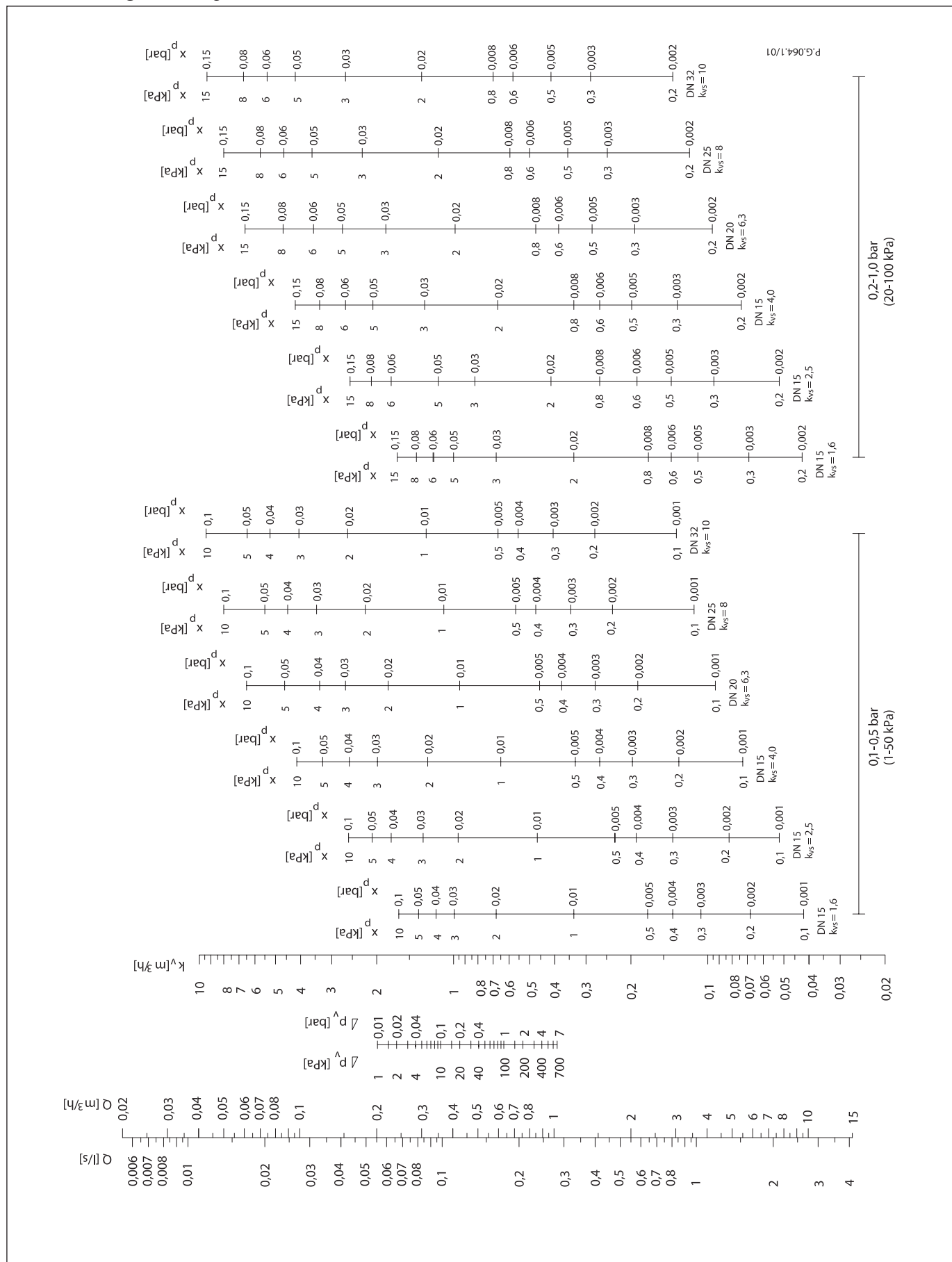
Das P-Band ( $X_p$ ) kann auch dem Größendiagramm entnommen werden. Schneiden Sie eine horizontale Gerade aus der  $k_v$ -Skala (1,2 m<sup>3</sup>/h) nach rechts mit der  $X_p$ -Skala (0,04 bar). Bei einem eingestellten Wert von 0,45 bar und  $X_p$  0,04 bar regelt der AVPB-Regler zwischen 0,45 bar mit geöffnetem Motorregelventil und  $0,45 + 0,04 = 0,49 \text{ bar}$  bei fast geschlossenem Ventil (also gesamter Druckverlust über dem Motorregelventil).

Falls von einem anderen Differenzdruck als  $\Delta p_b = 0,2 \text{ bar}$  ausgegangen wird, muss der Durchfluss mithilfe der Einstelldrossel angepasst werden, um den  $k_{vs}$ -Wert konstant zu halten. Der neue Sollwert (Q-Einstellung) des angenommenen Differenzdrucks ( $\Delta p_{b, \text{NEU}} = 0,1 \text{ bar}$ ) wird nach dieser Formel berechnet:

$$V_{\text{Einstellung}} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{b, \text{NEU}}}} \times V_{\max.}$$

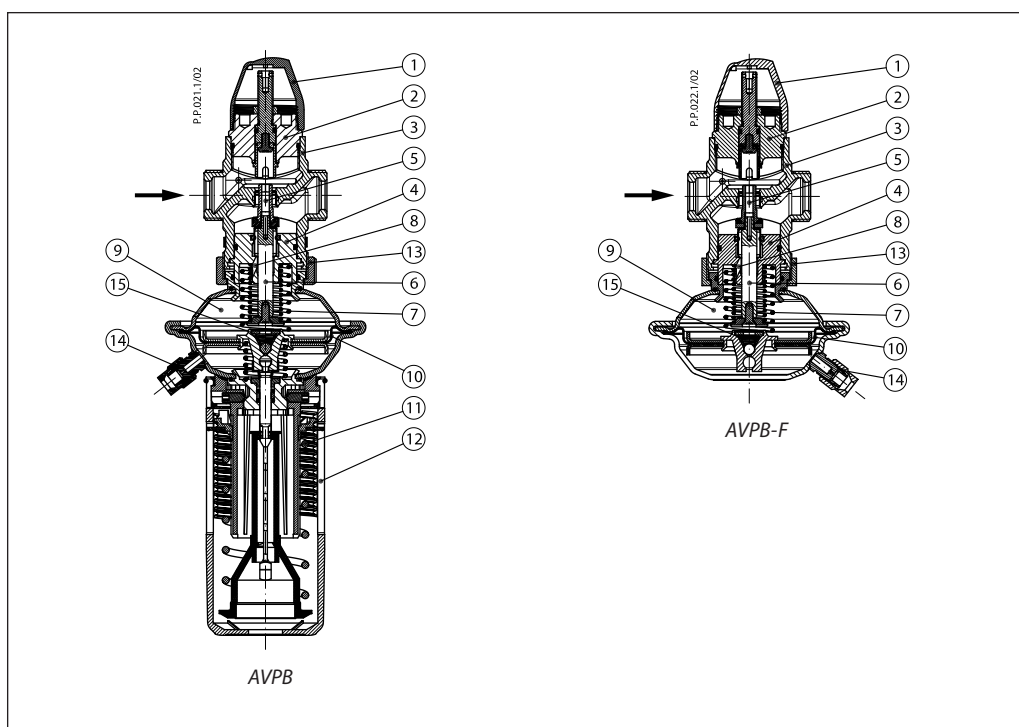


Dimensionierung (Fortsetzung)



## Aufbau

1. Abdeckung
2. Einstellbarer Volumenstrombegrenzer
3. Ventilgehäuse
4. Ventil-Innengarnitur
5. Druckentlasteter Ventilkegel
6. Ventilstange
7. Eingebaute Feder für die Volumenstromregelung
8. Bohrung zur Druckdurchführung
9. Stellantrieb
10. Stellmembran für die Differenzdruck- und Durchflussregelung
11. Sollwertfeder für die Differenzdruckregelung
12. Handgriff für die Differenzdruckeinstellung, mit Plombierbohrung
13. Überwurfmutter
14. Klemmverschraubung für die Steuerleitung
15. Überströmsicherheitsventil



## Funktion

Druckänderungen von Vor- und Rücklaufrohren werden über die Steuerleitungen und/oder die Bohrung zur Druckdurchführung auf die Antriebskammern übertragen und wirken auf die Stellmembran für die Differenzdruck- und Durchflussregelung. Der Differenzdruck wird über eine Einstellfeder für die Volumenstromregelung geregelt. Das Regelventil schließt bei steigendem

Differenzdruck und öffnet bei fallendem Differenzdruck, um den Differenzdruck konstant zu halten. Der Volumenstrom wird mithilfe der Einstelldrossel begrenzt.

Der Regler ist mit einem Sicherheitsventil ausgestattet, mit dem die Stellmembran für die Volumenstrom- und Differenzdruckregelung vor einem zu hohen Differenzdruck geschützt wird.

## Einstellungen

### Volumenstromeinstellung

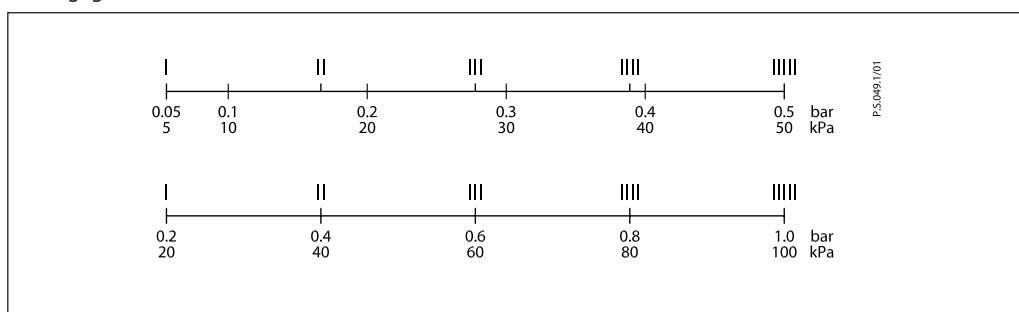
Die Einstellung des Volumenstroms erfolgt über die Festlegung der Volumenstrombegrenzerposition. Der Wert kann auf Grundlage des Volumenstrom-Einstelldiagramms (siehe entsprechende Anleitungen) und/oder mit dem Wärmemengenzähler durchgeführt werden.

### Differenzdruckeinstellung

Die Einstellung des Differenzdrucks (gilt nur für AVPB-Regler) erfolgt durch Drehen des Handgriffs zur Einstellung der Einstellfeder des Differenzdrucksollwerts. Die Justierung kann mittels des Handgriffs für die Differenzdruckeinstellung und/oder Druckanzeiger erfolgen.

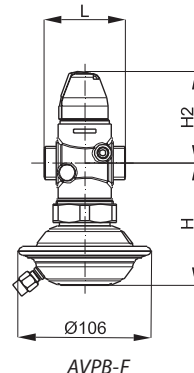
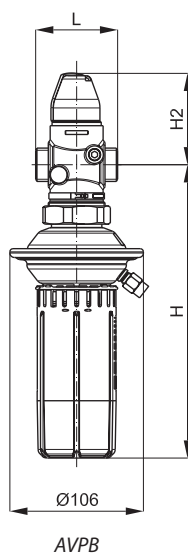
## Einstelldiagramm

Verhältnis zwischen Skalazahlen und Differenzdruck.  
Die angegebenen Werte sind als Richtwerte zu betrachten.

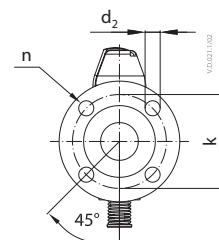
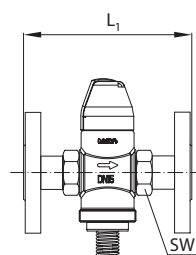
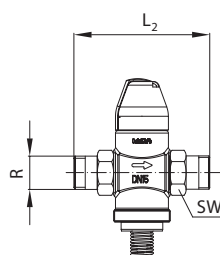
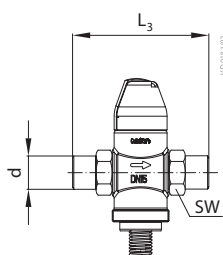




Abmessungen



DN		15		20		25		32	
		AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F
L		65		70		75		100	
H	mm	232	97	232	97	232	97	232	97
H2		73		73		76		77	
Gewicht	kg	1,9	1,5	2,0	1,5	2,1	1,8	2,4	2,0

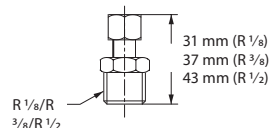


DN	R <sup>1)</sup>	SW	d	L1 <sup>2)</sup>	L2	L3	k	d2	n
		mm							
15	1/2	32 (G 3/4A)	21	130	120	139	65	14	4
20	3/4	41 (G 1A)	26	150	131	154	75	14	4
25	1	50 (G 1 1/4A)	33	160	145	159	85	14	4
32	1 1/4	63 (G 1 3/4A)	42	-	177	184	-	-	-

<sup>1)</sup> Kegeliges Außengewinde gemäß DIN EN 10226-1

<sup>2)</sup> Flansche PN 25 gemäß DIN EN 1092-2

Klemmverbinder









**Danfoss GmbH, Deutschland:** danfoss.de • +49 69 80885 400 • E-Mail: CS@danfoss.de

**Danfoss Ges.m.b.H., Österreich:** danfoss.at • +43 720 548 000 • E-Mail: CS@danfoss.at

**Danfoss AG, Schweiz:** danfoss.ch • +41 61 510 00 19 • E-Mail: CS@danfoss.ch

---

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und alle Danfoss Logos sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

---