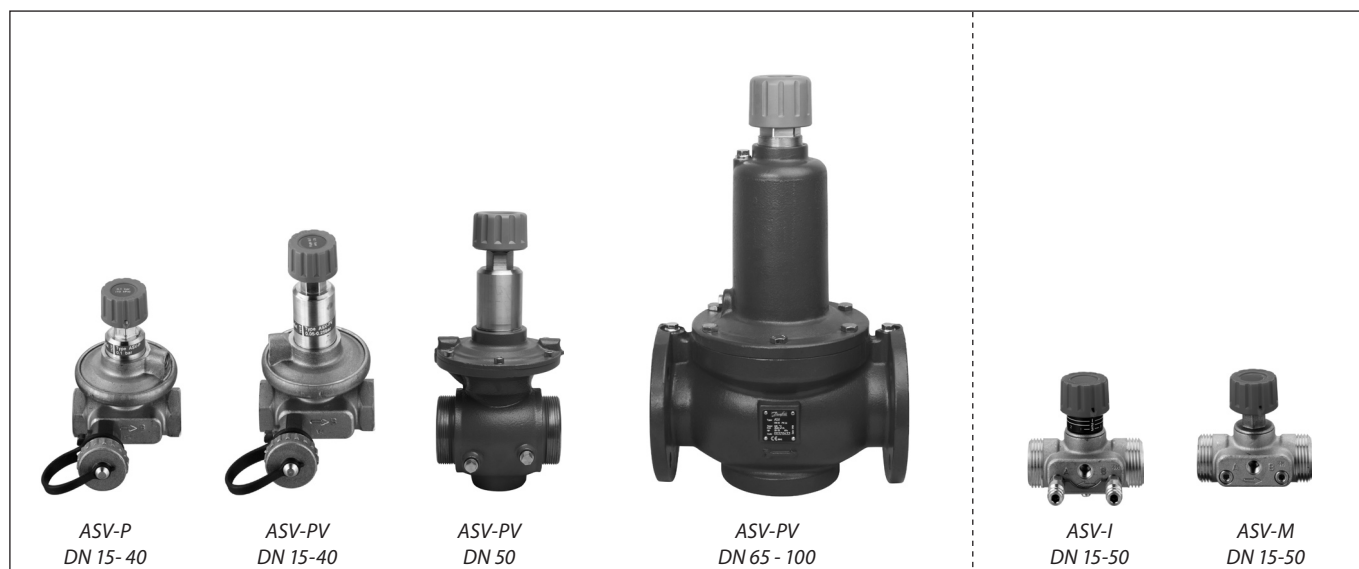


# Automatische Strangventile ASV



## Beschreibung / Anwendung

ASV Strangventile werden in Heizungs- und Kühlanlagen für einen automatischen, d.h. permanenten Abgleich von 0 bis 100 % Last, eingesetzt. Dieser Abgleich erfolgt durch eine Regelung des Differenzdruckes in Systemen mit variabler Durchflussmenge – ohne eine besondere Abgleichprozedur. So lässt sich bei allen Lastzuständen Energie einsparen. Automatische Strangventile sind ein wichtiger Bestandteil des in der VOB DIN 18380 für Heizungsanlagen geforderten hydraulischen Abgleichs.

### Durchflussbegrenzung

Durch Kombination eines ASV Strangdifferenzdruckreglers mit einem voreinstellbaren Regelventil (z.B. einem Thermostatventil) lässt sich eine Durchflussbegrenzung erzielen.

Die Durchflussbegrenzung direkt am Verbraucher – wie von der VOB DIN 18380 gefordert – verhindert Unterversorgung bei entfernten, hydraulisch ungünstig gelegenen Verbrauchern und verhindert Überversorgung bei nahen Verbrauchern.

### Keine Durchflussgeräusche

Eine Begrenzung des Differenzdruckes sorgt dafür, dass der Druck über dem Regelventil bei Teillast nicht ansteigt und verhindert so Durchflussgeräusche. Deshalb fordert beispielsweise die DIN 18380 für Heizungsanlagen differenzdruckregelnde Maßnahmen bei Teillast.

### Es ist keine Abgleichmethode erforderlich.

Die Durchflussbegrenzung wird durch separate Einstellung jedes einzelnen Warmwasserkreislaufs erzielt, ohne dabei andere Kreisläufe zu beeinflussen. Folglich ist nur ein einmaliger Einstellungsprozess erforderlich. Es wird keine spezielle Abgleichmethode benötigt, sodass Einsparungen bei den Inbetriebnahmekosten erzielt werden können.

## Regelventilautorität

Die Kontrolle des Differenzdruckes über einem Regelventil bedeutet eine gleichbleibend hohe Regelventilautorität. Das erlaubt eine präzise und stabile Regelung und spart Energie.

## Abgleich von Anlagenabschnitten

Durch die Installation von ASV wird die Anlage in differenzdruckunabhängige Zonen aufgeteilt. Dies erlaubt z. B. bei Neubauten den schrittweisen Anschluss von Anlagenabschnitten an die Hauptinstallation ohne die Notwendigkeit einer jeweils gesonderten Abgleichprozedur. Auch bei Änderungen an der Anlage muss kein neuer manueller Abgleich der Gesamtanlage vorgenommen werden. Durch die Differenzdruckregelung erfolgt dies automatisch.

ASV-P-Ventile sind fest eingestellt auf 10 kPa.

ASV-PV-Ventile besitzen unterschiedliche Einstellbereiche:

- Ventile mit dem Einstellbereich 5-25 kPa werden meistens in Verbindung mit Heizkörpern verwendet,
- Ventile mit dem Einstellbereich 20-40 kPa werden in Heizkörpern, Fancoil-Systemen, Deckenkühlkonvektoren und Wohnungs-Wohnungsstationen eingesetzt,
- Ventile mit dem Einstellbereich 35-75 kPa werden in Stationen, Fancoil-Systemen und Deckenkühlkonvektoren verwendet,
- Ventile mit dem Einstellbereich 60-100 kPa werden für große Endgeräte (Klimaeinheiten, Fancoil-Systeme usw.) benutzt.

Durch den Einsatz von ASV-Ventilen lässt sich die Förderhöhe der Pumpe optimieren, während unabhängige Druckzonen dafür sorgen, dass das Regelventil eine hohe Ventilautorität behält.

**Beschreibung/Anwendung**  
(Fortsetzung)

Folgende Konstruktionsmerkmale der ASV Strangventile garantieren eine hochwertige Differenzdruckregelung:

- Druckentlasteter Kegel.
- Die für die jeweilige Ventildimension optimierte Membraneinheit garantiert bei allen Nennweiten gleichbleibend gute Regeleigenschaften.
- Feder mit linearer Charakteristik erleichtert die erforderliche  $\Delta p$ -Einstellung.

Durch Anordnung der Bedienelemente und Anschlüsse im Winkel von 90° sind alle Funktionen (Absperren, Entleeren, Einstellen, Messen) in jeder Einbaulage bequem erreichbar.

Alle Eigenschaften und Funktionen sind in einem kompakten Gehäuse untergebracht, so dass die Montage auch unter beengten Verhältnissen leicht möglich ist.

Die ASV Ventile in den Nennweiten 15 bis 40 werden in Styroporverpackungen geliefert, die sich bei Temperaturen bis 80 °C als Isolierschalen eignen. Als Zubehör ist eine Isolierschale für höhere Temperaturen bis 120 °C erhältlich.

ASV Ventile DN 15 bis 40 sind mit Innen- und Außengewinde erhältlich. Für die Ausführung mit Außengewinde sind als Zubehör Gewinde- oder

Schweißnippel lieferbar. ASV Ventile DN 65 bis 100 verfügen über einen Flanschanschluss.

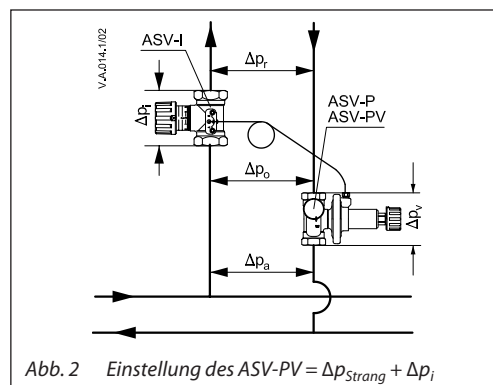
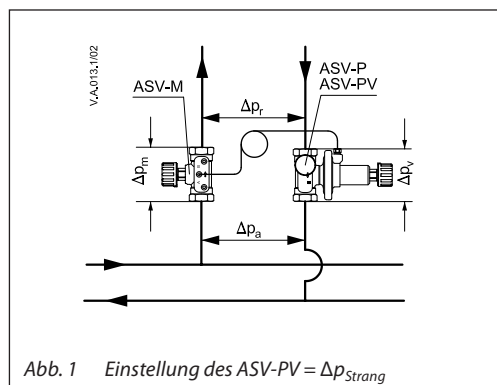
ASV-Regelventile bieten integrierte Servicefunktionen wie das Absperren und Entleeren.

ASV-PV können mit Messnippeln zur Messung des Durchflusses ausgestattet werden. In diesem Fall müssen die Messnippel gesondert bestellt und wie folgt an dem Ventil montiert werden:

- oben am Entleerungshahn (DN 15-50),
- am Flansch, bevor das Ventil mit Wasser gefüllt wird (DN 65-100).

ASV-PV-Ventile müssen im Rücklauf montiert und mit den im Vorlauf montierten Partnerventilen kombiniert werden. Als Partnerventil werden das ASV-M/ASV-I für die Dimensionen DN 15 bis DN 50 sowie das MSV-F2 für die Dimensionen DN 65 bis DN 100 empfohlen.

Für den Einsatz der Partnerventile ASV-M/ASV-I bzw. MSV-F2 gibt es zwei Grundkonfigurationen:



- So wird ein Partnerventil außerhalb des Regelkreises verwendet. Sofern eine Voreinstellung für die Durchflussbegrenzung an den Verbrauchern (Heizkörpern usw.) vorhanden ist, wird an dem Strang keine Durchflussbegrenzung benötigt. Für die Dimensionen DN 15 bis DN 50 sollte das ASV-M als Partnerventil verwendet werden (Abb. 1). Für die Dimensionen DN 65 bis DN 100 sollte das Strangregulier- und Messventil MSV-F2 benutzt und außerhalb des Regelkreises angeschlossen werden. Die Durchflussbegrenzung am Strang ist nicht möglich, allerdings ist der gesamte Regeldruckbereich im Strang verfügbar.

- So wird ein Partnerventil innerhalb des Regelkreises verwendet. Wenn an den Verbrauchern keine Durchflussbegrenzung vorhanden ist oder wenn am Strang die Notwendigkeit für eine Durchflussbegrenzung besteht, sollte das ASV-I (Abb. 2) für die Dimensionen DN 15 bis DN 50 verwendet werden. Für die Dimensionen DN 65 bis DN 100 sollte dagegen das MSV-F2 benutzt werden. Wenn sich das Partnerventil innerhalb des Regelkreises befindet, ist eine Durchflussbegrenzung am Strang/im Abschnitt möglich, allerdings geht ein Teil des Regeldrucks durch den Druckabfall am ASV-Partnerventil verloren.

**Beschreibung/Anwendung**  
(Fortsetzung)

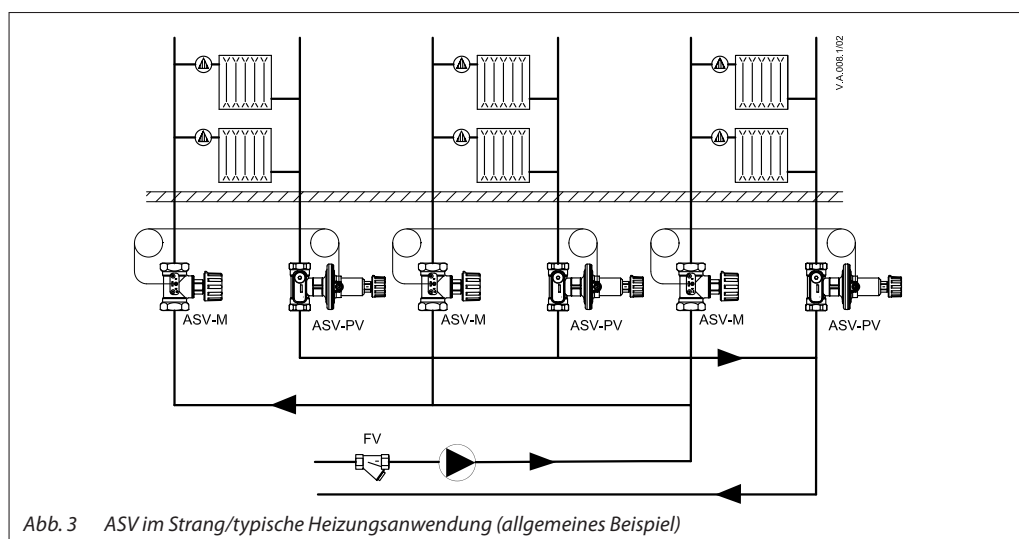


Abb. 3 ASV im Strang/typische Heizungsanwendung (allgemeines Beispiel)

ASV Ventile eignen sich für die Differenzdruckregelung in den Steigleitungen von Heizungsanlagen. Um den Durchfluss jedes Heizkörpers zu begrenzen, werden Thermostatventile mit Voreinstellung verwendet. Gemeinsam mit dem von ASV geregelten konstanten Differenzdruck sorgen sie für eine gleichmäßige Wärmeverteilung. Alternativ lässt sich der Durchfluss im Strang über die Einstellfunktion des ASVI-begrenzen.

ASV Ventile begrenzen den Differenzdruck im Strang nicht nur unter Auslegungsbedingungen

(100 % Last), sondern auch bei Teillast, wie von der DIN 18380 gefordert. Durch eine Regelung des Drucks bei Teillast lassen sich Durchflussgeräusche in den Heizkörperthermostaten vermeiden, die bei nicht abgeglichenen Systemen auftreten können.

Die Regelung des Differenzdrucks über den Strang bedeutet auch, dass die Ventilautorität über die Thermostatventile der Heizkörper hoch ist, was eine präzise und stabile Temperaturregelung gestattet und Energie spart.

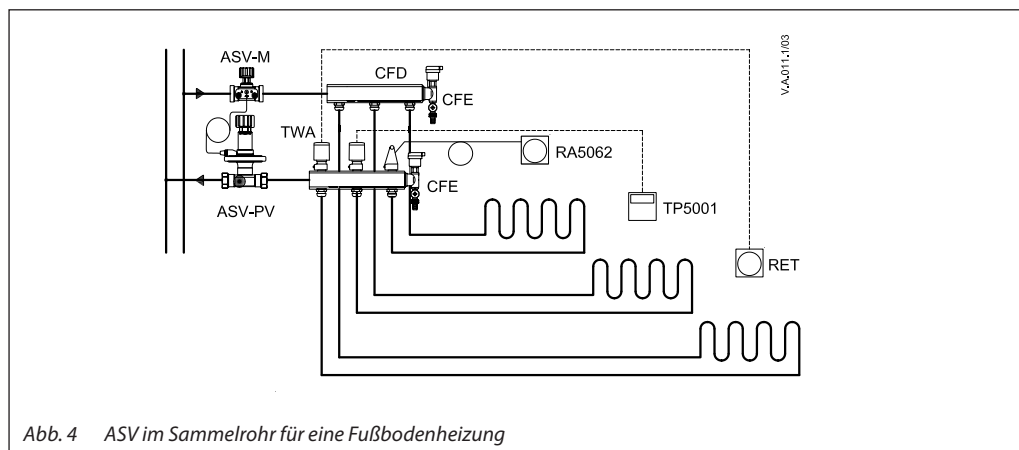


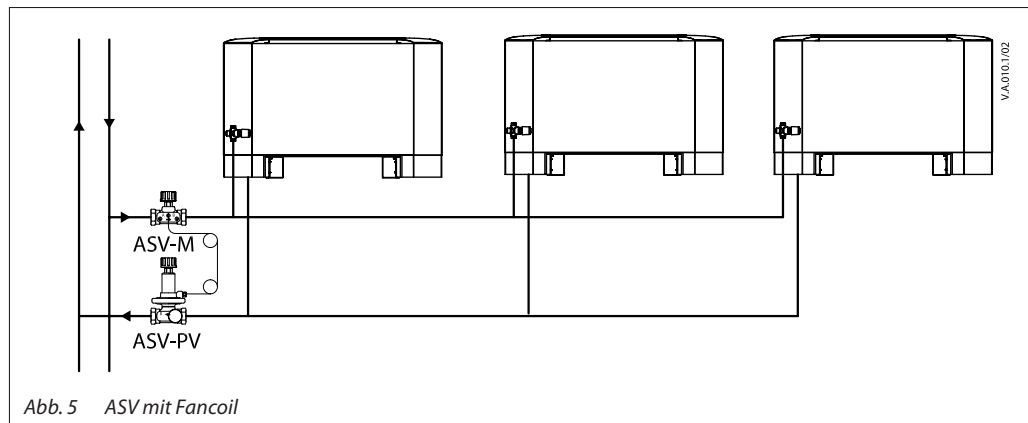
Abb. 4 ASV im Sammelrohr für eine Fußbodenheizung

ASV Ventile eignen sich zur Regelung von Anlagen mit Fußbodenheizung. Um den Durchfluss im Heizkreis zu begrenzen, werden in Kombination zu dem vom ASV-PV gelieferten konstanten Differenzdruck Ventile oder Verteiler mit integrierter Durchflussbegrenzung oder Voreinstellmöglichkeit verwendet. Alternativ lässt sich der Durchfluss des gesamten Verteilers über die Regulierung des ASV-I begrenzen.

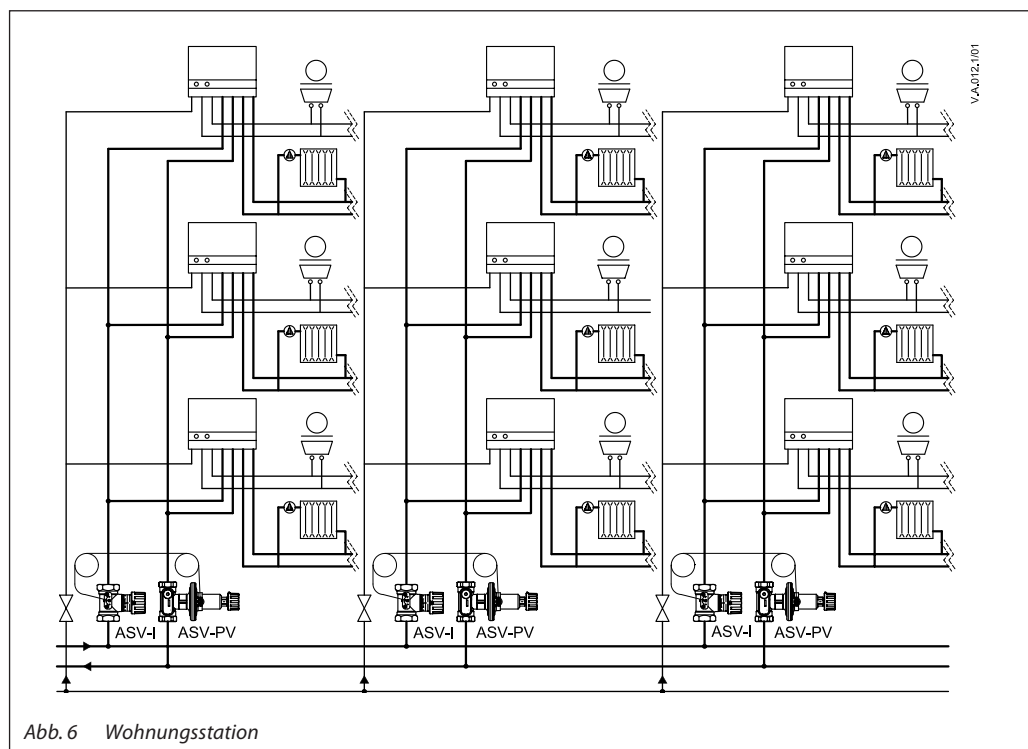
Je nach erforderlichem Differenzdruck kann der geeignete Regelbereich von ASV-PV gewählt werden.

Dank seiner kompakten Abmessungen ist ASV leicht im Wandeinbaukasten mit dem Verteiler der Fußbodenheizung montierbar.

**Beschreibung/Anwendung**  
(Fortsetzung)



ASV Strangventile können in Anlagen mit Fancoils, Induktionsgeräten oder Lufterhitzern für einen automatischen hydraulischen Abgleich durch Differenzdruckregelung eingesetzt werden. Eine Durchflussbegrenzung erfolgt durch den konstanten Differenzdruck in Kombination mit einstellbaren Regulierventilen wie beispielsweise ASV-I.

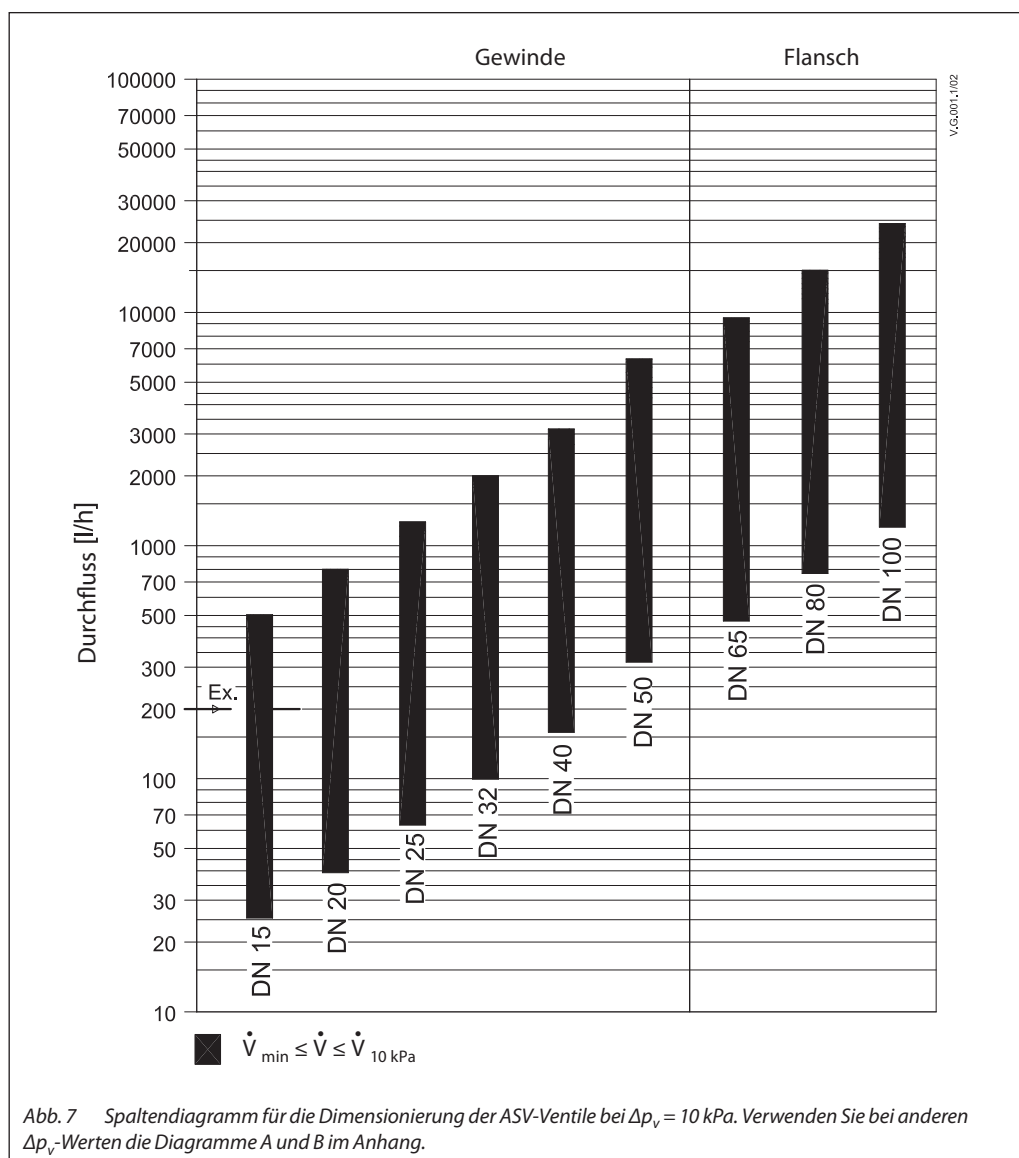


In Gebäuden, die mit Wohnungsstationen ausgerüstet sind, kann ASV eingesetzt werden, um einen gleichmäßigen Differenzdruck in den einzelnen Anlagenabschnitten sicherzustellen.

Beim Einsatz von Wohnungsstationen können die Druckverhältnisse zwischen den einzelnen Strängen stark schwanken, je nachdem ob Brauchwasservorrang stattfindet oder nur Heizung benötigt wird. Durch den Abgleich mit ASV können die Drücke automatisch abgeglichen werden.

Für automatische Strangventile ASV gibt es viele weitere Anwendungsbereiche. So kann das ASV durch Regulierung des Differenzdrucks Durchflussgeräusche aufgrund zu hoher Drücke in den thermostatischen Heizkörperventilen kleinerer Anlagen mit Brennwertkesseln verhindern. ASV bieten sich auch immer dann an, wenn Sie einen kompakten Differenzdruckregler benötigen, z.B. bei kleinen Etagenverteilern oder in Wohnungsverteilern.

## Dimensionierung



Wir empfehlen Ihnen, die Abb. 7 zu verwenden, um die passende Nennweite der ASV-P/PV-Ventile zu bestimmen. Die maximalen Durchflussmengen basieren auf einem Differenzdruck von 10 kPa über dem Ventil, der ein effizientes Arbeiten der Pumpen ermöglicht und Energie spart.

Nachdem die Dimension der ASV-P/PV-Ventile ermittelt wurde, sollte dieselbe Dimension für die Partnerventile vom Typ ASV-I-/ASV-M-/MSV-F2 ausgewählt werden.

### Beispiel:

#### Gegeben:

Durchfluss 200 l/h, gewählte Rohrleitung DN 15

#### Lösung:

Die horizontale Linie schneidet die Säule des Ventils DN 15, das also als benötigte Dimension ausgewählt werden kann.

Detaillierte Angaben zur Dimensionierung finden Sie auf den Seiten 12 und 13. Bei einem

anderen  $\Delta p_v$  (Differenzdruck über dem Ventil) verwenden Sie die Diagramme in Anhang A.

### Zusammenhang zwischen Ventilgröße und Rohrleitungsdurchmesser:

Solange die Wassergeschwindigkeit im Rohr zwischen 0,3 und 0,8 m/s liegt, sollte der Durchmesser des Ventils dem Durchmesser des Rohres entsprechen.

Diese Faustregel ergibt sich daraus, dass die  $K_v$ -Werte pro Ventildimension so gewählt wurden, dass sie den Durchfluss bis ca. 0,6 m/s bei einem Differenzdruck von 10 kPa über dem Ventil abdecken.

**Bestellung**

**ASV-P** Strangdifferenzdruckregler inkl. 1,5 m Impulsleitung (G 1/6 A) und Entleerungshahn  
Differenzdruck konstant 10 kPa

Typ	DN	k <sub>VS</sub> m <sup>3</sup> /h	Innengewinde ISO 7/1	Bestell-Nr.	Typ	Außengewinde ISO 228/1	Bestell-Nr.
	15	1.6	R <sub>p</sub> 1/2	<b>003L7621</b>		G 3/4 A	<b>003L7626</b>
	20	2.5	R <sub>p</sub> 3/4	<b>003L7622</b>		G 1 A	<b>003L7627</b>
	25	4.0	R <sub>p</sub> 1	<b>003L7623</b>		G 1 1/4 A	<b>003L7628</b>
	32	6.3	R <sub>p</sub> 1 1/4	<b>003L7624</b>		G 1 1/2 A	<b>003L7629</b>
	40	10	R <sub>p</sub> 1 1/2	<b>003L7625</b>		G 1 3/4 A	<b>003L7630</b>

**ASV-PV** Strangdifferenzdruckregler inkl. 1,5 m Impulsleitung (G 1/6 A) und Entleerungshahn (G 3/4 A)

Typ	DN	k <sub>VS</sub> m <sup>3</sup> /h	Anschluss		Δp Einstellbereich kPa	Bestell-Nr.
	15	1.6	Innengewinde ISO 7/1	R <sub>p</sub> 1/2	5-25	<b>003L7601</b>
	20	2.5		R <sub>p</sub> 3/4		<b>003L7602</b>
	25	4.0		R <sub>p</sub> 1		<b>003L7603</b>
	32	6.3		R <sub>p</sub> 1 1/4		<b>003L7604</b>
	40	10.0		R <sub>p</sub> 1 1/2		<b>003L7605</b>
	15	1.6		R <sub>p</sub> 1/2	20 - 40	<b>003L7611</b>
	20	2.5		R <sub>p</sub> 3/4		<b>003L7612</b>
	25	4.0		R <sub>p</sub> 1		<b>003L7613</b>
	32	6.3		R <sub>p</sub> 1 1/4		<b>003L7614</b>
	40	10.0		R <sub>p</sub> 1 1/2		<b>003L7615</b>
	32	6,3		R <sub>p</sub> 1 1/4	35 - 75	<b>003L7616</b>
	40	10,0		R <sub>p</sub> 1 1/2		<b>003L7617</b>
	15	1.6	Außengewinde ISO 228/1	G 3/4 A	5 - 25	<b>003L7606</b>
	20	2.5		G 1 A		<b>003L7607</b>
	25	4.0		G 1 1/4 A		<b>003L7608</b>
	32	6.3		G 1 1/2 A		<b>003L7609</b>
	40	10.0		G 1 3/4 A		<b>003L7610</b>
	32	6,3		G 1 1/2 A	35 - 75	<b>003L7618</b>
	40	10,0		G 1 3/4 A		<b>003L7619</b>



**ASV-PV** Strangdifferenzdruckregler inkl. 2,5 m Impulsleitung (G 1/6 A), Entleerungsrohr (G 3/4 A) sowie Anschlussadapter **003L8151**

Type	DN	k <sub>VS</sub> m <sup>3</sup> /h	Anschluss		Δp Einstellbereich kPa	Bestell-Nr.
	50	20	Außengewinde ISO 228/1	G 2 1/2	5 - 25	<b>003Z0611</b>
					20 - 40	<b>003Z0621</b>
					35 - 75	<b>003Z0631</b>
					60 - 100	<b>003Z0641</b>



**ASV-PV** Strangdifferenzdruckregler inkl. 2,5 m Impulsleitung (G 1/6 A), Entleerungshahn (G 3/4) sowie Anschlussadapter **003Z0691** und **003L8151**

Typ	DN	k <sub>VS</sub> m <sup>3</sup> /h	Anschluss		Δp Einstellbereich kPa	Bestell-Nr.
	65	30	Flansch EN 1092-2		20 - 40	<b>003Z0623</b>
	80	48				<b>003Z0624</b>
	100	76.0				<b>003Z0625</b>
	65	30			35 - 75	<b>003Z0633</b>
	80	48				<b>003Z0634</b>
	100	76.0				<b>003Z0635</b>
	65	30			60 - 100	<b>003Z0643</b>
	80	48				<b>003Z0644</b>
	100	76.0				<b>003Z0645</b>










**Bestellung (Fortsetzung)**
**ASV-M Strangabsperrenteil, ohne Messnippel**

Typ	DN	$k_{vs}$ m <sup>3</sup> /h	Innengewinde ISO 7/1	Bestell-Nr.	Typ	Außengewinde ISO 228/1	Bestell-Nr.
	15	1.6	R <sub>p</sub> 1/2	<b>003L7691</b>		G 3/4 A	<b>003L7696</b>
	20	2.5	R <sub>p</sub> 3/4	<b>003L7692</b>		G 1 A	<b>003L7697</b>
	25	4.0	R <sub>p</sub> 1	<b>003L7693</b>		G 1 1/4 A	<b>003L7698</b>
	32	6.3	R <sub>p</sub> 1 1/4	<b>003L7694</b>		G 1 1/2 A	<b>003L7699</b>
	40	10	R <sub>p</sub> 1 1/2	<b>003L7695</b>		G 1 3/4 A	<b>003L7700</b>
	50	16				G 2 1/4 A	<b>003L7702</b>

**ASV-I Strangregulierteil inkl. zwei Messnippel**

Typ	DN	$k_{vs}$ m <sup>3</sup> /h	Innengewinde ISO 7/1	Bestell-Nr.	Typ	Außengewinde ISO 228/1	Bestell-Nr.
	15	1.6	R <sub>p</sub> 1/2	<b>003L7641</b>		G 3/4 A	<b>003L7646</b>
	20	2.5	R <sub>p</sub> 3/4	<b>003L7642</b>		G 1 A	<b>003L7647</b>
	25	4.0	R <sub>p</sub> 1	<b>003L7643</b>		G 1 1/4 A	<b>003L7648</b>
	32	6.3	R <sub>p</sub> 1 1/4	<b>003L7644</b>		G 1 1/2 A	<b>003L7649</b>
	40	10	R <sub>p</sub> 1 1/2	<b>003L7645</b>		G 1 3/4 A	<b>003L7650</b>
	50	16				G 2 1/4 A	<b>003L7652</b>

**Zubehör und Ersatzteile**

Beschreibung	Anschlüsse / Bemerkungen	Bestell-Nr.
Absperrrhandgriff für ASV (schwarz) 	DN 15	<b>003L8155</b>
	DN 20	<b>003L8156</b>
	DN 25	<b>003L8157</b>
	DN 32/DN 40/DN 50	<b>003L8158</b>
Absperrrhandgriff für ASV-I (schwarz) 	DN 15	<b>003L8146</b>
	DN 20	<b>003L8147</b>
	DN 25	<b>003L8148</b>
	DN 32/DN 40/DN 50	<b>003L8149</b>
Anschluss für Differenzdruckmessung 	für Entleerungshahn	<b>003L8143</b>
Entleerungshahn 	für ASV-PV (DN 15 - 50)	<b>003L8141</b>
Zwei Messnippel und ein Fixierbeschlag 	Für ASV-I und ASV-M, Rectus-Typ	<b>003L8145</b>
Impulsleitung 	1.5 m	<b>003L8152</b>
	2.5 m	<b>003Z0690</b>
	5 m	<b>003L8153</b>
Anschlussadapter für ASV in großer Nennweite <sup>1)</sup> 	G 1/4 - R 1/4; G 1/6	<b>003Z0691</b>
Nippel für Anschluss der Impulsleitung an andere Ventiltypen <sup>2)</sup> 	G 1/6 - R 1/4	<b>003L8151</b>
Nippel für Anschluss der Impulsleitung an andere Ventiltypen /ASV alt 	G 1/6 - 4/16 - 20 UNF - 2B	<b>003L8176</b>
O-Ring für Impulsleitung <sup>2)</sup>	2.90 × 1.78	<b>003L8175</b>
Stopfen für Impulsleitungsanschluss von ASV-I/M <sup>3)</sup>	G 1/6 A	<b>003L8174</b>

<sup>1)</sup> Empfohlen für den Anschluss an MSV-F2; erlaubt die Messung am Ventil bei angeschlossener Impulsleitung.

<sup>2)</sup> Set aus 10 Stück



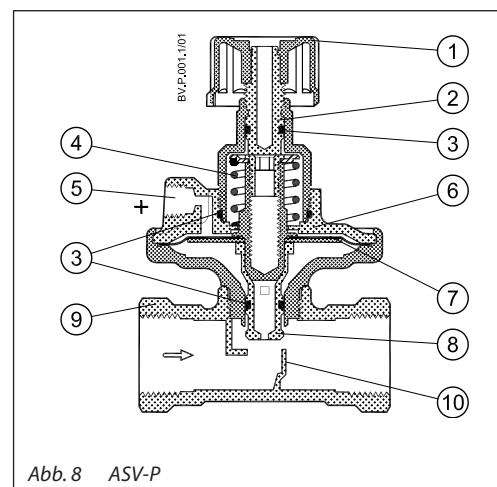
**Technische Daten**

Typ	DN	15-40	50 - 100
Max Betriebsdruck	kPa (bar)	PN 16	
Max. Testdruck		2.500 kPa	
Differenzdruck über dem Ventil		10 - 150 kPa (0,1 - 1,5 bar) <sup>1)</sup>	10 - 250 kPa (25 bar) (0,1 - 2,5 bar) <sup>2)</sup>
Temperatur	°C	-20 ... 120	-10 ... 120
<b>Material der medienberührten Teile:</b>			
Ventilgehäuse		Messing	EN GSL 250 (GG 25)
Kegel (ASV-P/PV)		entzinkungsbeständiges Messing	Edelstahl
Membran		EPDM	
Feder		Edelstahl	

<sup>1)</sup> Bitte beachten Sie, dass bei Teillast der maximale Differenzdruck über dem Ventil auch im Teillastfall 150 kPa nicht überschreiten sollte.  
<sup>2)</sup> Bitte beachten Sie, dass bei Teillast der maximale Differenzdruck über dem Ventil auch im Teillastfall 250 kPa nicht überschreiten sollte.

**Konstruktion**

1. Absperrhandgriff
2. Absperrspindel
3. O-Ring
4. Sollwertfeder
5. Impulsleitungsanschluss
6. Membranelement
7. Regelmembran
8. Druckentlasteter Ventilkegel
9. Ventilgehäuse
10. Ventilsitz



Das ASV-P wurde dafür konzipiert, einen konstanten Differenzdruck im gesamten Strang aufrechtzuerhalten. Über einen internen Anschluss und im Zusammenspiel mit der Sollwertfeder wirkt der Druck im Rücklaufrohr auf die Unterseite der Regelmembran (7) ein, während der Druck im Vorlaufrohr über eine Impulsleitung (5) auf die Oberseite der Regelmembran einwirkt. Auf diese Weise sorgt das Regelventil für einen konstanten Differenzdruck von 10 kPa (0,1 bar).

1. Absperrhandgriff
2. Differenzdruck-Einstellspindel
3. O-Ring
4. Sollwertfeder
5. Impulsleitungsanschluss
6. Membranelement
7. Regelmembran
8. Druckentlasteter Ventilkegel
9. Ventilgehäuse
10. Ventilsitz

n (Umdrehungen)	5 - 25 (kPa)	20 - 40 (kPa)	35 - 75 (kPa)
0	25	40	75
1	24	39	73
2	23	38	71
3	22	37	69
4	21	36	67
5	20	35	65
6	19	34	63
7	18	33	61
8	17	32	59
9	16	31	57
10	15	30	55
11	14	29	53
12	13	28	51
13	12	27	49
14	11	26	47
15	10	25	45
16	9	24	43
17	8	23	41
18	7	22	39
19	6	21	37
20	5	20	35

DN	15	2.5
15	2.5	3
20	4	5
25	5	5
32	5	5
40	5	5

**Werkseinstellung**

Δp Einstellbereich (kPa)	kPa
5 - 25	10
20 - 40	30
35 - 75	60

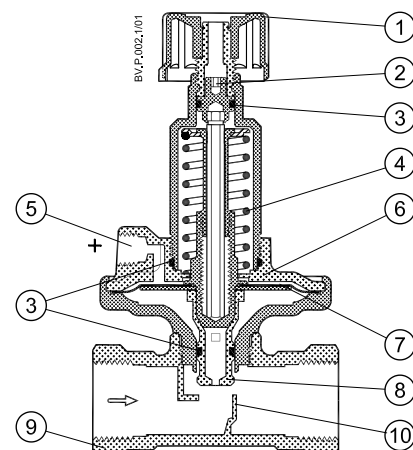


Abb. 9 ASV-PV (DN 15-40)



**Konstruktion (Fortsetzung)**

1. Absperrhandgriff
2. Differenzdruck-Einstellspindel
3. O-Ring
4. Flachdichtung
5. Impulsleitungsanschluss
6. Membranelement
7. Regelmembran
8. Druckentlasteter Ventilkegel
9. Ventilkörper
10. Ventilsitz

n (Umdrehungen)	5 - 25 (kPa)	20 - 40 (kPa)	35 - 75 (kPa)	60 - 100 (kPa)
0	25	40	75	100
1	24	39	73	98
2	23	38	71	96
3	22	37	69	94
4	21	36	67	92
5	20	35	65	90
6	19	34	63	88
7	18	33	61	86
8	17	32	59	84
9	16	31	57	82
10	15	30	55	80
11	14	29	53	78
12	13	28	51	76
13	12	27	49	74
14	11	26	47	72
15	10	25	45	70
16	9	24	43	68
17	8	23	41	66
18	7	22	39	64
19	6	21	37	62
20	5	20	35	60

**Werkseinstellung**

$\Delta p$ Einstellbereich (kPa)	kPa
5 - 25	10
20 - 40	30
35 - 75	60
60 - 100	80

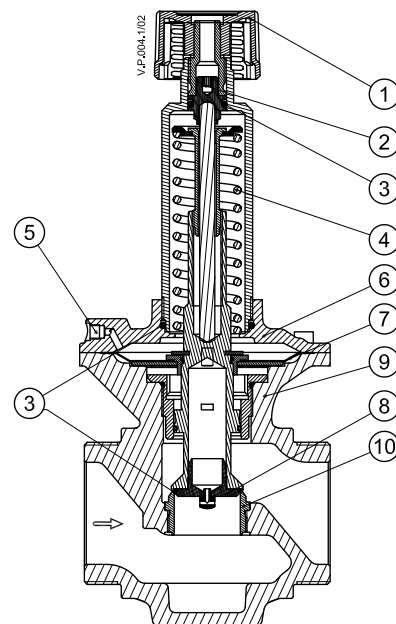
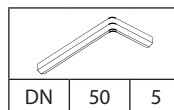


Abb. 10 ASV-PV (DN 50)

ASV-PV sichert einen konstanten einstellbaren Differenzdruck über einen Anlagenabschnitt. Über eine interne Verbindung und gemeinsam mit der Sollwertfeder wirkt der Druck im Rücklauf auf die Unterseite der Regelmembran (7), während über eine Impulsleitung (5) der Vorlaufdruck von oben auf die Membran wirkt. Auf diese Weise wird vom Differenzdruckregelventil der eingestellte Differenzdruck in der Steigleitung gehalten.

Die ASV-PV-Ventile sind in vier unterschiedlichen  $\Delta p$ -Einstellbereichen erhältlich. Die Ventile werden werkseitig auf einen festgelegten Wert eingestellt, der den Tabellen mit den Werkseinstellungen in den Abb. 9, 10 und 11 zu entnehmen ist.

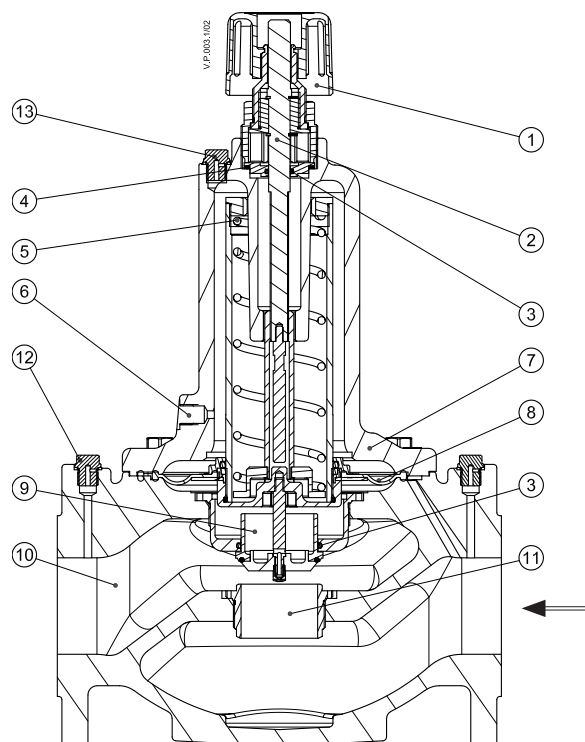
Gehen Sie folgendermaßen vor, um den gewünschten Differenzdruck einzustellen: Die Einstellung am ASV-PV kann durch Drehen der Einstellspindel (2) verändert werden. Durch Drehen der Einstellspindel im Uhrzeigersinn wird die Einstellung erhöht; durch Drehen der Einstellspindel gegen den Uhrzeigersinn wird die Einstellung reduziert.

Falls die Einstellung nicht bekannt sein sollte, drehen Sie die Einstellspindel bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn. Auf diese Weise wird ASV-PV auf den maximalen Wert innerhalb des Einstellbereichs eingestellt. Drehen Sie die Einstellspindel jetzt so viele Male (n), wie in den Tabellen in Abb. 9, 10 oder 11 beschrieben, um die erforderlichen Differenzdruckeinstellungen vorzunehmen.

**Konstruktion (Fortsetzung)**

1. Absperrhandgriff
2. Differenzdruck-Einstellspindel
3. O-Ring
4. Flachdichtung
5. Sollwertfeder
6. Impulsleitungsanschluss
7. Membranelement
8. Regelmembran
9. Druckentlasteter Ventilkegel
10. Ventilgehäuse
11. Ventilsitz
12. Messanschluss mit Blindstopfen
13. Entlüftungsstopfen

DN	65	13
	80	13
	100	13



**Werkseinstellung**

$\Delta p$ Einstellbereich (kPa)	kPa
20 - 40	30
35 - 75	60
60 - 100	80

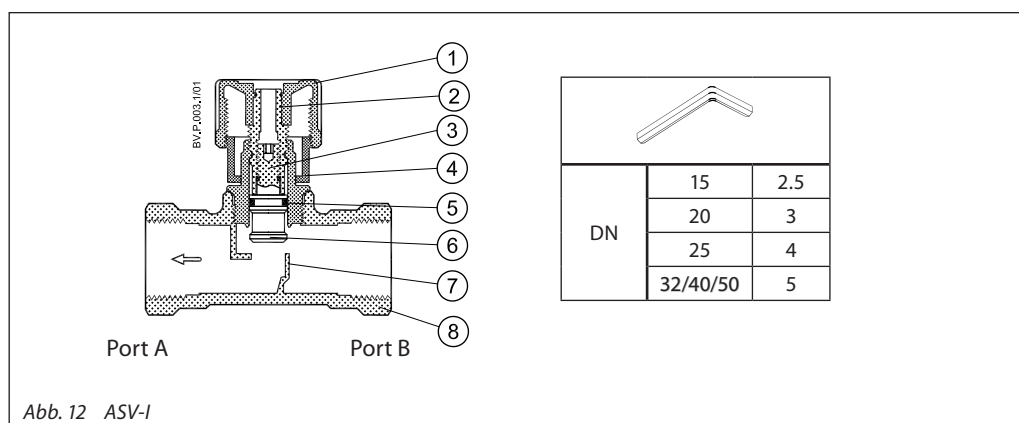
n (Umdrehungen)	20 - 40 (kPa)	35 - 75 (kPa)	60 - 100 (kPa)
0	40	75	100
1	39	74	99
2	38	73	98
3	37	72	97
4	36	71	96
5	35	70	95
6	34	69	94
7	33	68	93
8	32	67	92
9	31	66	91
10	30	65	90
11	29	64	89
12	28	63	88
13	27	62	87
14	26	61	86
15	25	60	85
16	24	59	84
17	23	58	83
18	22	57	82
19	21	56	81

n (Umdrehungen)	20 - 40 (kPa)	35 - 75 (kPa)	60 - 100 (kPa)
20	20	55	80
21		54	79
22		53	78
23		52	77
24		51	76
25		50	75
26		49	74
27		48	73
28		47	72
29		46	71
30		45	70
31		44	69
32		43	68
33		42	67
34		41	66
35		40	65
36		39	64
37		38	63
38		37	62
39		36	61
40		35	60

Abb. 11 ASV-PV (DN 65 - 100)

**Konstruktion (Fortsetzung)**

1. Absperrhandgriff
2. Absperrspindel
3. Einstellspindel
4. Einstellskala
5. O-Ringe
6. Ventilkegel
7. Ventilsitz
8. Ventilgehäuse



ASV-I beinhaltet einen Doppelkolben, der sowohl eine maximale Durchflussbegrenzung als auch eine Strangabspernung ermöglicht. ASV-I ist mit Messanschlüssen zur Messung des Durchflusses ausgestattet und besitzt eine Öffnung zum Anschluss der Impulsleitung von ASV-P/ASV-PV.

Für eine Begrenzung der Durchflussmenge gehen Sie wie folgt vor: Der Absperrhandgriff des Ventils wird entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht, um das Ventil ganz zu öffnen. Die Markierung auf dem Griff steht nun auf Position „0“ auf der Skala.

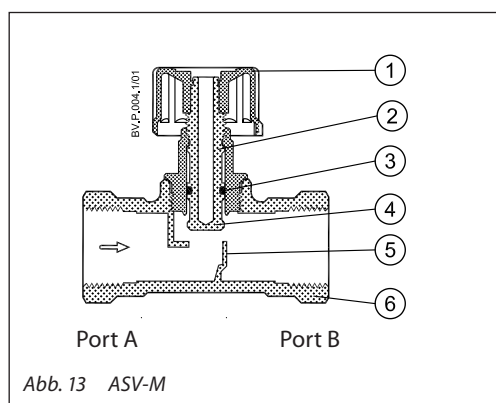
Drehen Sie den Griff jetzt im Uhrzeigersinn, bis die gewünschte Einstellung erreicht ist (z.B. für die Einstellung 2,2 den Handgriff im Uhrzeigersinn zwei volle Umdrehungen und dann bis zur „2“ auf der Skala). Halten Sie den Knopf in dieser

Einstellung (z.B. 2,2) und drehen Sie mit einem Innensechskantschlüssel die Spindel entgegen dem Uhrzeigersinn spürbar bis zum Anschlag. Drehen Sie den Absperrhandgriff entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag, so dass die Markierung auf dem Griff gegenüber der „0“ auf der Skala liegt. Das Ventil ist jetzt auf die dem gewünschten Durchfluss entsprechende Anzahl Umdrehungen (z. B. 2,2) eingestellt. Um diese Einstellung wieder aufzuheben, drehen Sie den Sechskant-Stiftschlüssel im Uhrzeigersinn spürbar bis zum Anschlag.

Beachten Sie, dass dabei der Absperrgriff in seiner „0“ Stellung gehalten werden muss.

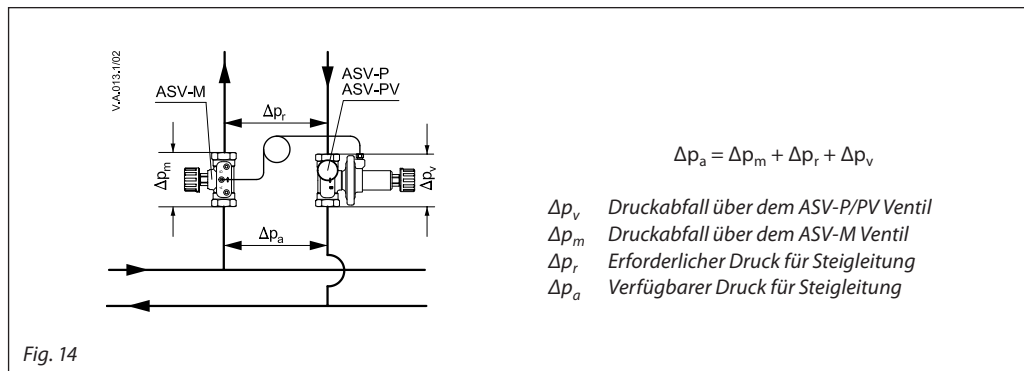
Um die Voreinstellung abzulesen, muss das Ventil geschlossen sein.

1. Absperrhandgriff
2. Absperrspindel
3. O-Ringe
4. Ventilkegel
5. Ventilsitz
6. Ventilgehäuse



Das Strangabsperventil ASV-M verfügt über einen Anschluss für die Impulsleitung von ASV-P/ASV-PV und kann mit als Zubehör erhältlichen Messnippeln ausgerüstet werden.

Dimensionierungsbeispiele



1. Beispiel

Gegeben:

Heizungsanlage mit voreinstellbaren  
Thermostatventilen.  
Gewünschter Durchfluss im Strang. ( $\dot{V}$ ):..... 1,500 l/h  
Verfügbare Mindestdruck  
im Strang ( $\Delta p_a$ ) ..... 70 kPa  
Geschätzter Druckabfall im Strang bei  
berechnetem Durchfluss ( $\Delta p_r$ ) ..... 20 kPa

Gesucht:

- Ventiltyp
- Ventilgröße

Da die Thermostatventile über eine  
Voreinstellung verfügen, wird ASV-M für den  
Vorlauf ausgewählt.  
Der gewünschte Differenzdruck im Strang ist  
20 kPa, auszuwählen ist deshalb ASV-PV.  
ASV-PV soll 20 kPa Druck über der Steigleitung  
regeln. Das bedeutet, dass 50 kPa von 70 über  
den Ventilen selbst abgebaut werden.

$$\Delta p_v + \Delta p_m = \Delta p_a - \Delta p_r = 70 - 20 = 50 \text{ kPa}$$

Wir gehen davon aus, dass die Dimension DN 25  
für dieses Beispiel korrekt ist (beachten Sie bitte,  
dass beide Ventile dieselbe Dimension besitzen  
sollten). Da das ASV-M DN 25 vollständig geöffnet  
sein soll, lässt sich der Druckabfall mit der folgenden  
Gleichung berechnen:

$$\Delta p_m = \left( \frac{\dot{V}}{K_v} \right)^2 = \left( \frac{1.5}{4.0} \right)^2 = 0.14 \text{ bar} = 14 \text{ kPa}$$

bzw. durch Auslesen aus dem Diagramm in  
**Anhang A, Abb. D** – und zwar wie folgt:  
Ziehen Sie eine horizontale Linie von 1,5 m³/h  
(~ 1.500 l/h) bis zu der Linie, die der  
Ventildimension DN 25 entspricht. Vom  
Schnittpunkt wird eine Linie senkrecht nach  
unten gezogen, um abzulesen, dass der  
Druckverlust 14 kPa beträgt.  
Der Druckverlust über ASV-PV beträgt:

$$\Delta p_v = (\Delta p_a - \Delta p_r) - \Delta p_m = 50 \text{ kPa} - 14 \text{ kPa} = 36 \text{ kPa}$$

wie dem Diagramm in **Anhang A, Abb. A** zu  
entnehmen ist.

2. Beispiel

Durchfluss über die Differenzdruckeinstellung  
korrigieren.

Gegeben:

Gemessener Durchfluss in der  
Steigleitung  $\dot{V}_1$  ..... 1,500 l/h  
Einstellung des ASV-PV Ventils  $\Delta p_r$  ..... 20 kPa

Gesucht:

Neue Ventileinstellung für 10% mehr Durchfluss,  
 $\dot{V}_2 = 1650 \text{ l/h}$ .

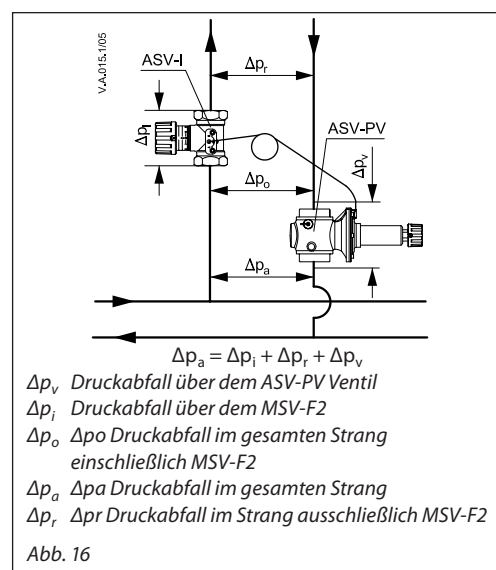
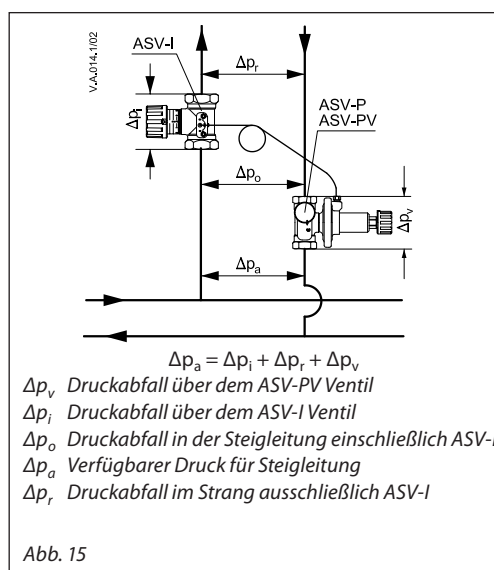
Einstellung am ASV-PV Ventil:

Bei Bedarf kann der Regeldruck auf einen festen  
Wert eingestellt werden (ASV-PV 5 bis 25 kPa,  
ASV-PV Plus 20 bis 40 kPa).  
Durch Erhöhen/Absenken dieses Wertes lässt  
sich der Durchfluss im Strang justieren. (100%  
höherer Differenzdruck bewirkt 41% mehr  
Durchfluss.)

$$p_2 = p_1 \times \left( \frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1} \right)^2 = 0.20 \times \left( \frac{1650}{1500} \right)^2 = 24 \text{ kPa}$$

Aus einer Änderung der Einstellung auf 24 kPa  
resultiert ein um 10% höherer Durchfluss von  
1.650 l/h.

**Dimensionierungsbeispiele**  
(Fortsetzung)



**3. Beispiel**

Durchflussbegrenzung mit ASV-I Ventil

Gegeben:

Gewünschter Durchfluss im Strang ( $\dot{V}$ ): ..... 880 l/h  
 ASV-PV und ASV-I (DN 25)  
 ASV-PV und ASV-I (DN 25) Einstellung  
 am ASV-PV Ventil ( $\Delta p_o$ ) ..... 10 kPa  
 Geschätzter Druckabfall über dem Strang  
 bei gewünschtem Durchfluss ( $\Delta p_r$ ) ..... 4 kPa

Gesucht:

Einstellung am ASV-I Ventil, um den gewünschten Durchfluss zu erreichen.

Lösung:

Bei Bedarf lässt sich die Einstellung des ASV-I zur Durchflussbegrenzung einsetzen. ASV-I befindet sich innerhalb des Regelkreises des Druckreglers, so dass eine Einstellung des ASV-I zu einer Begrenzung des Durchflusses führt. (Faustregel: 100% höherer kv-Wert steigert den Durchfluss um 100%).

$$k_v = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p_v}} = \frac{0.880}{\sqrt{0.06}} = 3.6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Das Ergebnis lässt sich auch im Diagramm in **Anhang A, Abb. C** ablesen.

Beim gewünschten Durchfluss beträgt der Druckabfall über den gesamten Strang 4 kPa. Ohne Verwendung des ASV-I wäre der Durchfluss durch den Strang bei voll geöffnetem Regelventil um 58% höher und damit zu groß. Durch Justierung des ASV-I DN 25 auf 90% des kv-Wertes (3,6 m³/h) würden wir den Durchfluss wie gewünscht auf 880 l/h begrenzen.

Dieser Wert ist das Ergebnis der folgenden Berechnung:

$$\Delta p_i = \Delta p_o - \Delta p_r = 10 - 4 = 6 \text{ kPa.}$$

**4. Beispiel**

Einsatz in einer Wohnungsstation

Gegeben:

Anzahl Wohnungsstationen im Strang ..... 5  
 Heizleistung jeder Wohnungsstation ..... 15 kW  
 Trinkwasser-Wärmeleistung je Strang ..... 35 kW  
 Gleichzeitigkeitsfaktor  
 (Quelle: TU Dresden) ..... 0.407  
 Gewünschter Durchfluss im Strang ( $\dot{V}$ ): ..... 6.400 l/h  
 Verfügbarer Druckabfall im Strang ( $\Delta p_a$ ) ..... 80 kPa  
 Geschätzter Druckabfall im Strang bei  
 Nenndurchfluss ( $\Delta p_o$ ) ..... 50 kPa

Gesucht:

- Ventiltyp
- Ventilgröße

Der maximale Durchfluss im Strang wird mit Hilfe des Gleichzeitigkeitsfaktors bestimmt, da der Brauchwasserbedarf nur temporär und nicht in allen Wohnungen gleichzeitig besteht. Da der Volumenstrom im Wärmetauscher während der Brauchwassererwärmung nicht geregelt ist, ist eine Maximalbegrenzung erforderlich.

Der gewünschte Druckabfall im Strang ist 50 kPa. Es wird ein ASV-PV mit Einstellbereich 0,75 bar (35 bis 75 kPa) gewählt.

Da am Strang 80 kPa anliegen, ist  $\Delta p_v = 30 \text{ kPa}$ .

$$\Delta p_v = \Delta p_a - \Delta p_o = 80 - 50 = 30 \text{ kPa}$$

$$k_v = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p_v}} = \frac{6.4}{\sqrt{0.3}} = 11.7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Für einen Durchfluss von 6.400 l/h wird ein Ventil der Dimension DN 50 ausgewählt. Dies ergibt sich aus der oben genannten Berechnung oder aus dem Diagramm in **Anhang A, Abb. B**. Ggf. sollte das ASV-I-Ventil benutzt werden, um den Durchfluss durch den Strang zu begrenzen.

**Durchfluss- und Differenzdruckmessung**

Das ASV-I ist mit zwei Messnippeln ausgestattet, so dass der Differenzdruck über dem Ventil mit dem Danfoss Messgerät PFM 4000 oder anderen handelsüblichen Messgeräten erfasst werden kann. Nach Anschluss der Schnellkupplungen an das Messgerät werden die Messnippel mit einem 8 mm Gabelschlüssel durch eine halbe Umdrehung entgegen den Uhrzeigersinn geöffnet.

Aus der Druckverlustkennlinie für das ASV-I in **Anhang A, Abb. C**, lässt sich mit dem gemessenen Druck am Ventil der aktuelle Durchfluss umwandeln. Nach der Messung müssen die Messnippel wieder geschlossen werden, indem sie im Uhrzeigersinn zurückgedreht werden und indem die Schnellkupplungen entfernt werden.

*Hinweis: Bei der Messung der Durchflussmenge müssen sämtliche Heizkörperventile voll geöffnet sein (Nenndurchfluss).*

**Messung des Differenzdrucks ( $\Delta p$ ) über den Strang.**

Bringen Sie einen Messanschluss (Danfoss Bestell-Nr. **003L8143**) am Entleerhahn des ASV-PV Strangreglers an. Die Messungen müssen zwischen dem Messnippel am ASV-I / MSV-F2 Messanschluss B (strangseitig) und dem Messanschluss am Entleerhahn erfolgen.

**Montage**

ASV-P oder ASV-PV müssen im Rücklauf mit Durchfluss in Pfeilrichtung eingebaut werden. ASV-M / ASV-I sind im Vorlauf mit Durchfluss in Pfeilrichtung zu installieren. Die Impulsleitung wird zwischen ASV-M/I, MSV-F2 und ASV-P/PV angeschlossen.

Die Impulsleitung muss vor der Installation durchgespült werden. Darüber hinaus müssen das ASV-PV und ASV-I je nach festgestellten Installationsbedingungen installiert werden.

**Druckprüfung**

Maximaler Prüfdruck ..... 2.500 kPa (~25 bar)

Die Druckprüfung sollte nach DIN EN 14336 mit Wasser erfolgen. Bei den Druckprüfungen des Systems müssen Sie sicherstellen, dass auf beiden Seiten der Membran derselbe statische Druck herrscht, um eine Beschädigung des Druckreglers zu verhindern. Das heißt, die Impulsleitung muss angeschlossen sein und sämtliche Nadelventile müssen geöffnet sein.

Falls ein ASV-P/PV DN 15 - 50 in Kombination mit einem ASV-M installiert wird, müssen beide Ventile entweder geöffnet oder geschlossen sein (beide Ventile müssen sich in derselben Position befinden!). Falls ein ASV-PV in Kombination mit einem ASV-I installiert ist, müssen beide Ventile geöffnet sein.

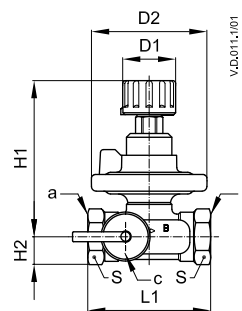
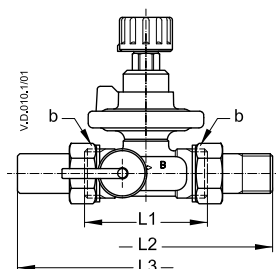
Um eventuelle Beschädigungen zu verhindern, ist darauf zu achten, dass auf der Membranseite niemals ein niedriger statischer Druck (z.B. durch Öffnen oder Schließen der Ventile) anliegt.

**Inbetriebnahme**

Der Anlagenabschnitt/Strang kann mit dem Füll- und Entleerhahn am ASV-P/PV gefüllt werden. Wenn die Ventile abgesperrt, ist beim Öffnen der Absperrung sicherzustellen, dass auf beiden Seiten der Membran der gleiche statische Druck bzw. auf der Membran-Oberseite ein höherer Druck anliegt.

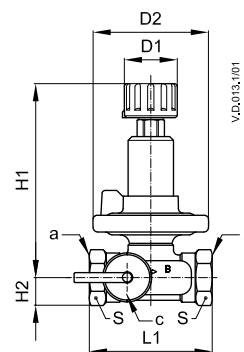
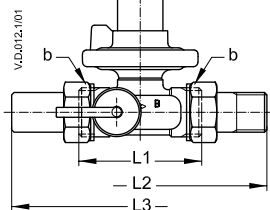
Beispiel: Der Anlagenabschnitt wird über die Verteilleitung durch Öffnen der Absperrung von ASV-P/PV und dem im Vorlauf eingebauten Partnerventil gefüllt. Ein höherer statischer Druck auf der Membran-Oberseite kann sichergestellt werden, indem das im Vorlauf eingebaute Partnerventil geöffnet wird, bevor die Absperrung am ASV-P/PV betätigt wird.

Abmessungen



**ASV-P**

DN	L1 mm	L2 mm	L3 mm	H1 mm	H2 mm	D1 mm	D2 mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1	c ISO 228/1
15	65	131	139	82	15	28	61	27	Rp ½	G ¾ A	G ¾ A
20	75	147	159	103	18	35	76	32	Rp ¾	G 1 A	
25	85	169	169	132	23	45	98	41	Rp 1	G 1¼ A	
32	95	191	179	165	29	55	122	50	Rp 1¼	G 1½ A	
40	100	202	184	170	31	55	122	55	Rp 1½	G 1¾ A	



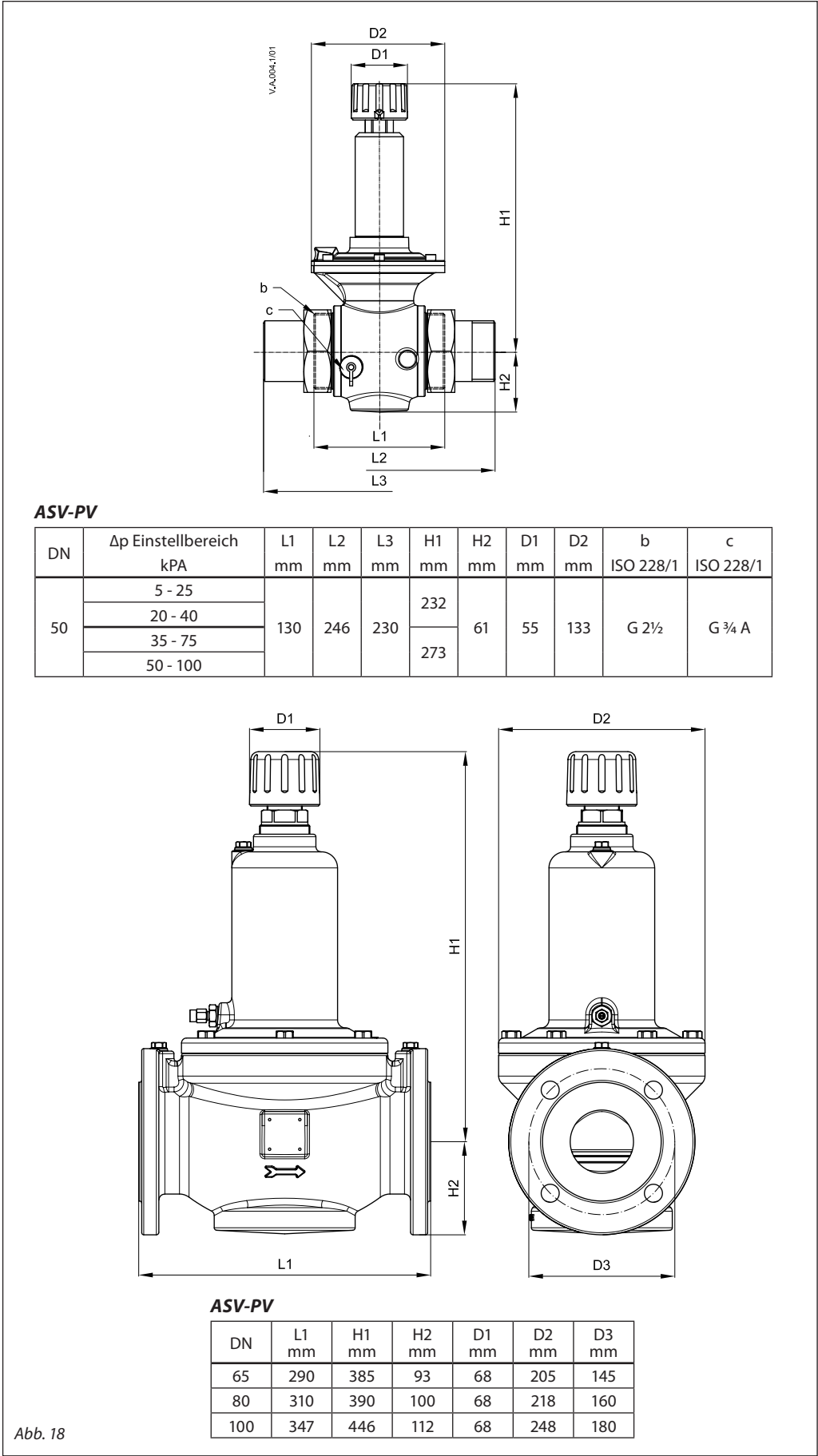
**ASV-PV**

DN	L1 mm	L2 mm	L3 mm	H1 mm	H2 mm	D1 mm	D2 mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1	c ISO 228/1
15	65	131	139	102	15	28	61	27	Rp ½	G ¾ A	G ¾ A
20	75	147	159	128	18	35	76	32	Rp ¾	G 1 A	
25	85	169	169	163	23	45	98	41	Rp 1	G 1¼ A	
32	95	191	179	204	29	55	122	50	Rp 1¼	G 1½ A	
40	100	202	184	209	31	55	122	55	Rp 1½	G 1¾ A	

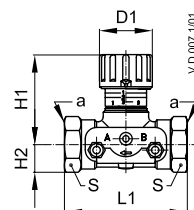
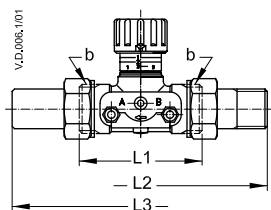
Abb. 17



**Abmessungen**  
(Fortsetzung)

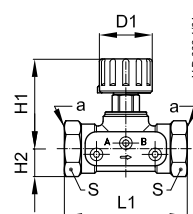
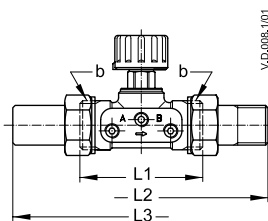


**Abmessungen**  
(Fortsetzung)



**ASV-I**

DN	L1 mm	L2 mm	L3 mm	H1 mm	H2 mm	D1 mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1
15	65	131	139	48	15	28	27	Rp ½	G ¾ A
20	75	147	159	60	18	35	32	Rp ¾	G 1 A
25	85	169	169	75	23	45	41	Rp 1	G 1¼ A
32	95	191	179	95	29	55	50	Rp 1¼	G 1½ A
40	100	202	184	100	31	55	55	Rp 1½	G 1¾ A
50	130	246	214	106	38	55	67	-	G 2¼ A

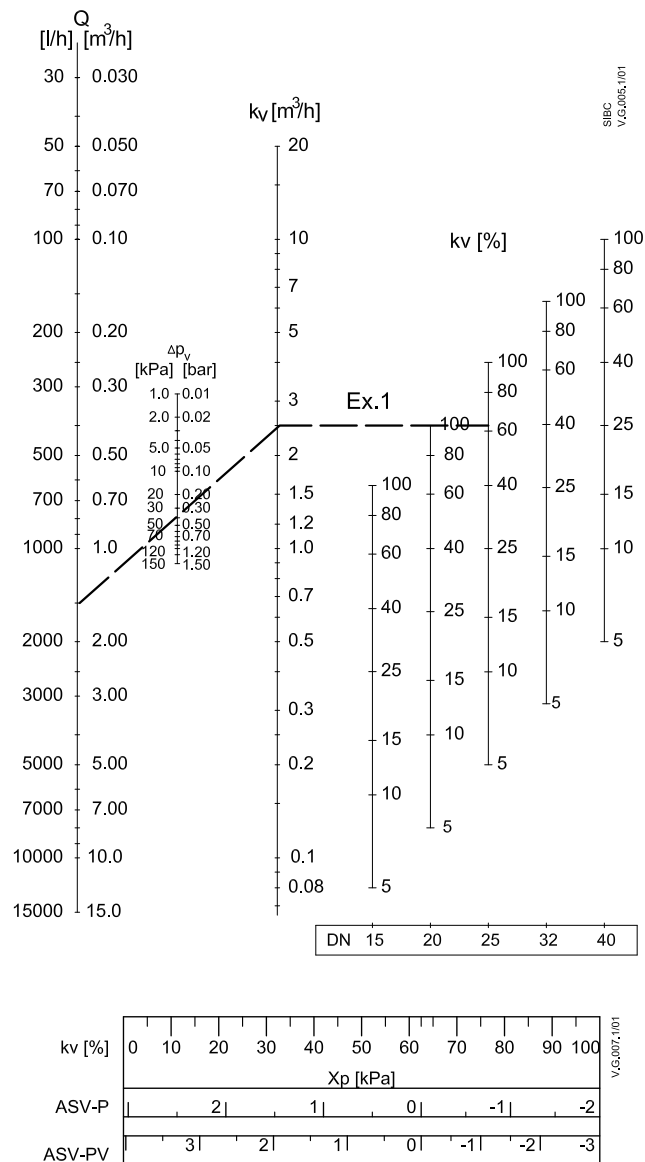


**ASV-M**

DN	L1 mm	L2 mm	L3 mm	H1 mm	H2 mm	D1 mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1
15	65	131	139	48	15	28	27	Rp ½	G ¾ A
20	75	147	159	60	18	35	32	Rp ¾	G 1 A
25	85	169	169	75	23	45	41	Rp 1	G 1¼ A
32	95	191	179	95	29	55	50	Rp 1¼	G 1½ A
40	100	202	184	100	31	55	55	Rp 1½	G 1¾ A
50	130	246	214	106	38	55	67	-	G 2¼ A

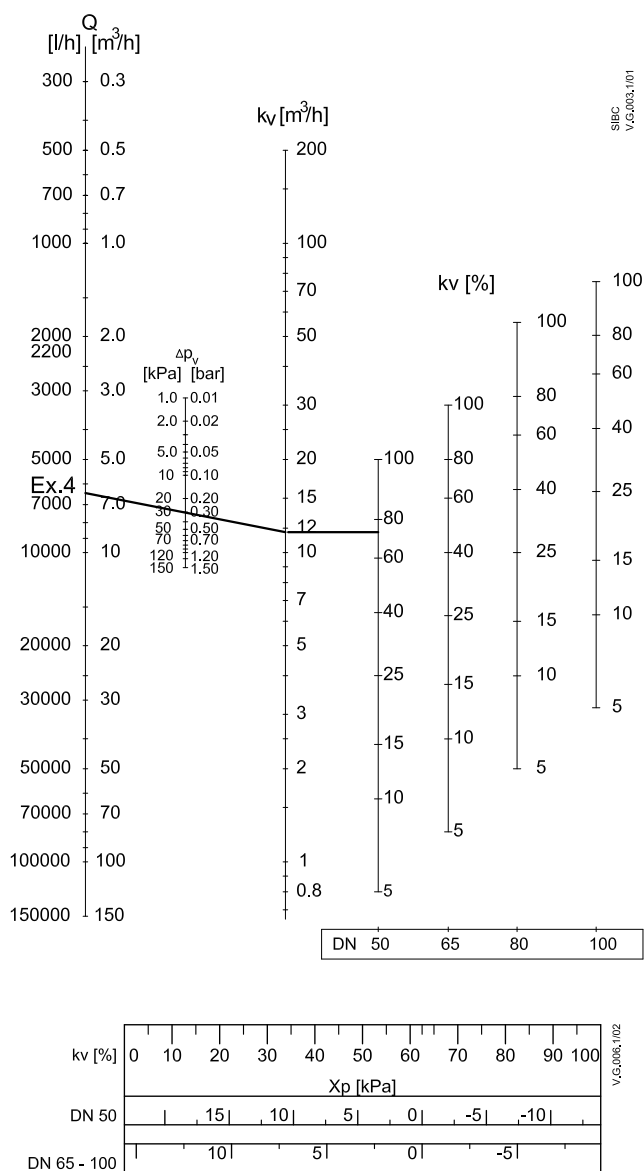
Abb. 19

**Anhang A -**  
Dimensionierungsdiagramm



**Abb. A** - Auslegungsdiagramm ASV-P/PV DN 15-40

**Anhang A -**  
Dimensionierungsdiagramm



**Abb. B -** Auslegungsdiagramm ASV-PV DN 50 - 100

Anhang A

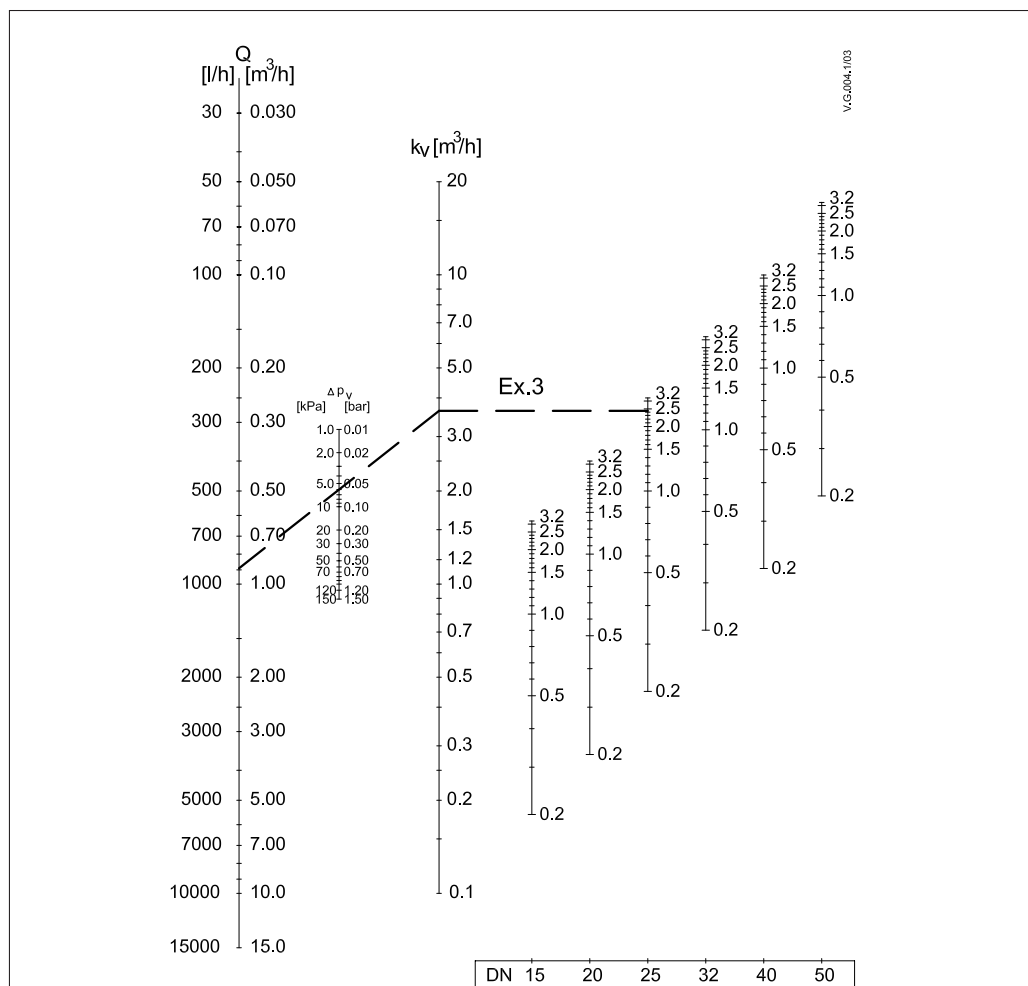


Abb. C - Dimensionierungsdigramm für das ASV-I

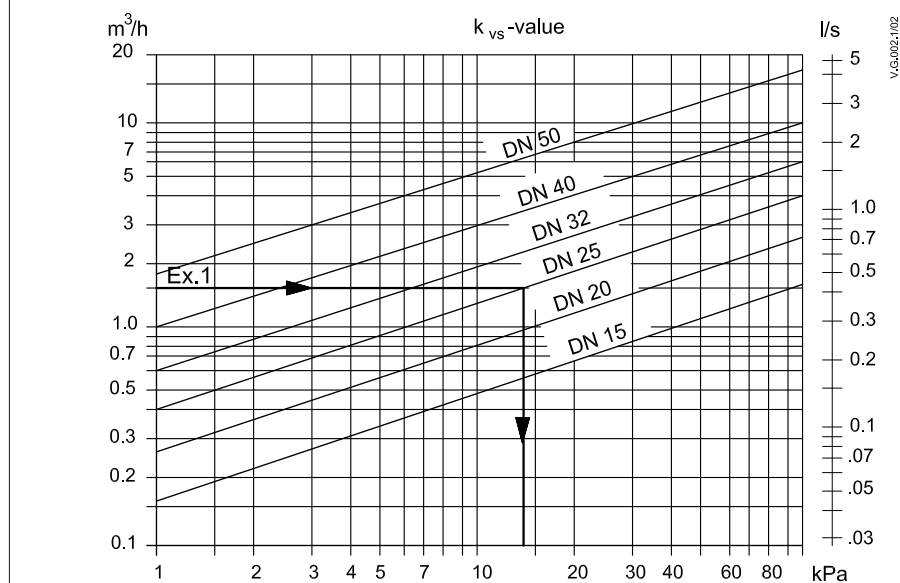


Abb. D - Druckabfall über ASV-M-Ventilen

## Beschreibung



Die EPS-Styroporverpackung, in der das Ventil geliefert wird, kann in Systemen, in denen die Temperatur im Dauerbetrieb nicht über 80 °C steigt, als Isolierung verwendet werden.

Für den Einsatz in höheren Temperaturbereichen bis zu 120 °C wird eine Isolierkappe aus EPP angeboten.

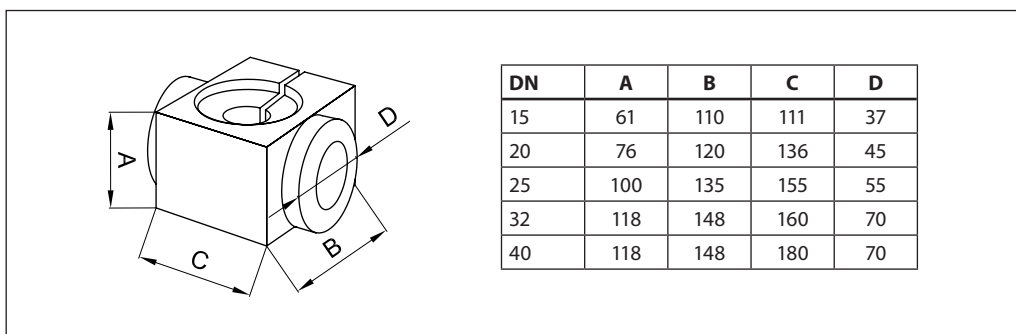
Beide Materialien (EPS und EPP) gehören zur Baustoffklasse B2 (schwer entflammbar) nach DIN 4102.

## Bestellung

*EPP-Isolierkappe (120 °C)*

Anschluss	Bestell-Nr.
DN 15	<b>003L8170</b>
DN 20	<b>003L8171</b>
DN 25	<b>003L8172</b>
DN 32	<b>003L8173</b>
DN 40	<b>003L8139</b>

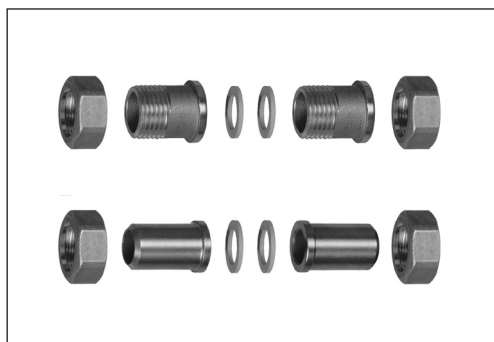
## Abmessungen (EPP & EPS)







## Description



Für Ventile mit Außengewinde bietet Danfoss Gewinde- oder Anschweißenden als Zubehör an.

Material  
 Überwurfmutter .....Messing  
 Schweißnippel .....Stahl  
 Gewindenippel .....Messing

## Bestellung

Typ	Bemerkungen	Zum Rohr	Ventile	Bestell-Nr.
	Gewindenippel ( 1 Stk.)	R 1/2	DN 15	<b>003Z0232</b>
		R 3/4	DN 20	<b>003Z0233</b>
		R 1	DN 25	<b>003Z0234</b>
		R 1 1/4	DN 32	<b>003Z0235</b>
		R 1 1/2	DN 40	<b>003Z0273</b>
		R 2	DN 50 (2 1/4")	<b>003Z0274 <sup>2)</sup></b>
			DN 50 (2 1/2")	<b>003Z0278 <sup>1)</sup></b>
	Schweißnippel (1 Stk.)	DN 15	DN 15	<b>003Z0226</b>
		DN 20	DN 20	<b>003Z0227</b>
		DN 25	DN 25	<b>003Z0228</b>
		DN 32	DN 32	<b>003Z0229</b>
		DN 40	DN 40	<b>003Z0271</b>
		DN 50	DN 50 (2 1/4")	<b>003Z0272 <sup>2)</sup></b>
			DN 50 (2 1/2")	<b>003Z0276 <sup>1)</sup></b>

**Hinweis:** Das ASV-PV DN 50 (2 1/2") und das ASV-I/M DN 50 (2 1/4") besitzen Anschlüsse unterschiedlicher Größe.

<sup>1)</sup> Zur Verwendung mit Ventilen des Typs ASV-PV in DN 50.

<sup>2)</sup> Zur Verwendung mit Ventilen der Typen ASV-I und ASV-M in DN 50.

**Danfoss GmbH, Wärmeautomatik**, Carl-Legien-Straße 8, D-63073, Offenbach, Deutschland  
Tel.: +49 (0) 69 47 868 - 500, Fax: +49 (0) 69 47 868 - 599, waerme@danfoss.com, www.waerme.danfoss.de  
Außenbüros: Berlin: Tel.: +49 (0) 30 6 11 40 10, Fax: 49 (0) 30 6 11 40 20; Bochum: Tel.: +49 (0) 234 5409 038, Fax: +49 (0) 234-5409 336  
Stuttgart: Tel.: +49 (0) 711 3 51 84 99, Fax: +49 (0) 711 3 51 84 61

**Danfoss AG**, Parkstraße 6, CH-4402 Frenkendorf, Schweiz  
Tel.: +41 (0)61 906 11 11, Fax: +41 (0)61 906 11 21, info@danfoss.ch, www.danfoss.ch  
Außenbüro: Pollex-le-Grand, Tel.: +41 (0) 21 833 01 41, Fax: +41 (0) 21 833 01 45

**Danfoss Ges.m.b.H., Wärmetechnik**, Danfoss Straße 8, A-2353 Guntramsdorf, Österreich  
Tel: +43 (0) 2236 5040-0, Fax: +43 (0) 2236 5040-33, danfoss.at@danfoss.com, www.at.danfoss.com

---

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 das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

---