

## Hydrodämpfer



### 1. BESCHREIBUNG

#### 1.1. FUNKTIONSWEISE

Die in Hydrauliksystemen auftretenden Druckschwankungen können periodische oder einmalige Vorgänge folgender Ursachen sein:

- Förderstromschwankungen von Verdrängerpumpen
- Betätigen von Absperr- und Regelarmaturen mit kurzen Öffnungs- und Schließzeiten
- An- und Abschalten von Pumpen
- Schlagartiges Verbinden von Räumen mit unterschiedlichem Druckniveau.

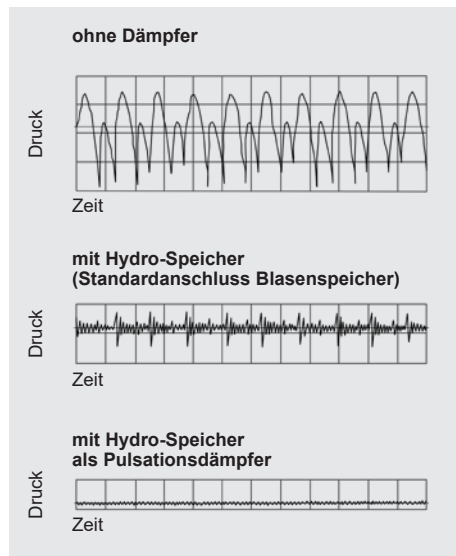
Zur Dämpfung der erzeugten Druckschwankungen sind HYDAC-Hydrodämpfer besonders geeignet.

Durch ihre optimale Anpassung an das jeweilige System werden

- Schwingungen von Leitungen, Ventilen, Kupplungen u.s.w. minimiert und daraus folgende Leitungs- und Armaturenbrüche verhindert
- Messgeräte geschützt und in ihrer Funktion nicht mehr beeinträchtigt
- die Geräuschpegel in Hydrauliksystemen herabgesetzt
- die Arbeitsgüten von Werkzeugmaschinen verbessert
- das Zusammenschalten mehrerer Pumpen auf eine Leitung ermöglicht
- Pumpendrehzahl- und Förderdruckerhöhung möglich
- die Wartungs- und Instandhaltungskosten gesenkt
- die Lebensdauer der Anlage erhöht.

### 2. ANWENDUNG

#### 2.1. PULSATIONS DÄMPFUNG TYP SB...P / SBO...P



##### 2.1.1 Allgemeines

Der HYDAC-Pulsationsdämpfer

- verhindert Rohrbrüche infolge Materialermüdung, Schwingungen der Leitungen sowie ungleichmäßige Förderströme,
- schützt Armaturen, Regeleinrichtungen und andere Geräte,
- verbessert die Geräuschdämpfung.

##### 2.1.2 Einsatzfälle

Der Pulsationsdämpfer findet besonders seinen Einsatz bei Hydraulikanlagen, Verdrängerpumpen, empfindlichen Mess- und Regeleinrichtungen und weitverzweigten Leitungssystemen, z.B. in Prozesskreisläufen der chemischen Industrie.

##### 2.1.3 Wirkungsweise

Der Pulsationsdämpfer hat in der Regel zwei Flüssigkeitsanschlüsse und kann so direkt in die Rohrleitung eingebaut werden.

Durch Umlenkung im Flüssigkeitsventil ist der Volumenstrom unmittelbar auf die Blase bzw. Membrane gerichtet. Dadurch wird eine direkte Berührung des Volumenstromes mit der Blase bzw. Membrane bewirkt, die bei nahezu trägheitsfreier Arbeitsweise die Volumenstromschwankungen über das Gasvolumen ausgleicht.

Insbesondere werden hiermit auch die höherfrequenten Druckschwankungen erfasst. Der Fülldruck wird auf die jeweiligen Betriebsverhältnisse abgestimmt.

##### 2.1.4 Aufbau

Die HYDAC-Pulsationsdämpfer bestehen aus:

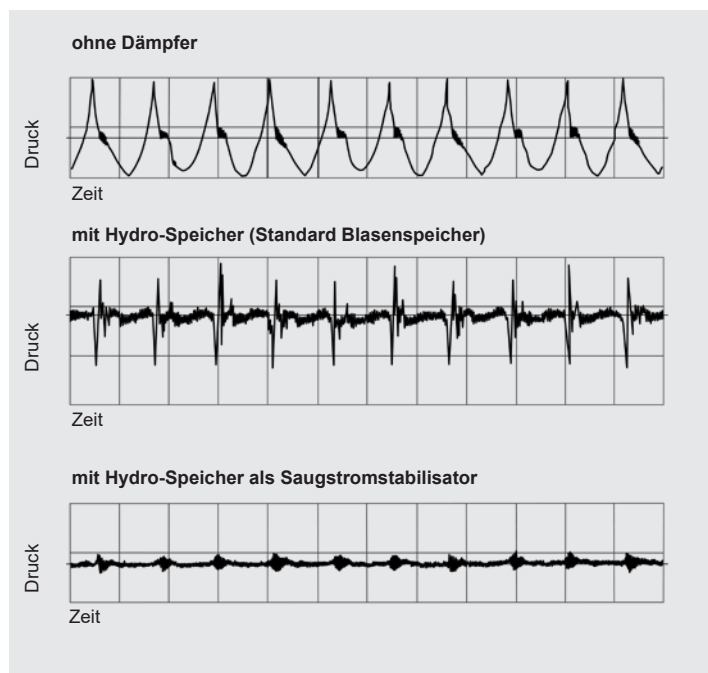
- dem geschweißten oder geschmiedeten Druckbehälter aus C-Stahl; für chemisch aggressiv wirkende Flüssigkeiten innenbeschichtet oder in nichtrostendem Stahl ausgeführt.
- dem speziell ausgebildeten Flüssigkeitsventil mit Inline-Anschluss, der die Umlenkung des Förderstromes in den Behälter bewirkt. (Gewinde- oder Flanschausführung).
- der Blase bzw. Membrane aus den unter Abschnitt 4.1. aufgeführten Elastomeren.

##### 2.1.5 Einbau

Möglichst nahe am Pulsationserzeuger. Einbaulage ist vorzugsweise senkrecht zu wählen (Gasventil nach oben).

Bevorzugte und alternative Einbauvarianten sind in Abschnitt 3. schematisch dargestellt.

## 2.2. SAUGSTROMSTABILISIERUNG



### 2.2.1 Allgemeines

Der HYDAC-Saugstromstabilisator

- verbessert den NPSH-Wert der Anlage
- vermeidet Kavitation der Pumpe
- verhindert Rohrleitungsschwingungen.

### 2.2.2 Einsatzfälle

Hauptanwendungsgebiete sind Kolben- und Membranpumpen in Versorgungsanlagen, Reaktorbau und chemischer Industrie.

### 2.2.3 Wirkungsweise

Ein störungsfreier Pumpenbetrieb ist nur möglich, wenn innerhalb der Pumpe keine Kavitation auftritt und Rohrleitungsschwingungen vermieden werden.

Ein relativ großes Flüssigkeitsvolumen im Saugstromstabilisator in Bezug auf das Verdrängungsvolumen der Pumpe vermindert die Beschleunigungseffekte der Flüssigkeitssäule in der Saugleitung. Auch wird durch die extrem geringe Fließgeschwindigkeit im Saugstromstabilisator und die Umlenkung an einem Leitblech eine Gasabscheidung erreicht. Durch die Abstimmung des Füllüberdruckes der Blase auf die Betriebsverhältnisse wird eine optimale Dämpfung erreicht.

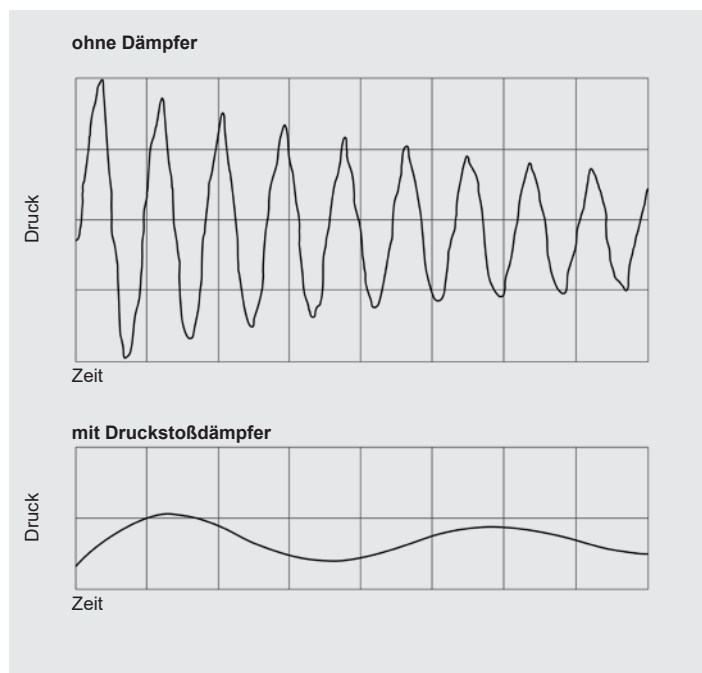
### 2.2.4 Aufbau

Der HYDAC-Saugstromstabilisator besteht aus einem geschweißten Behälter aus Stahl oder Edelstahl. Zu- und Abfluss sind gegenüberliegend angeordnet und durch ein Leitblech getrennt, andere Ausführungen auf Anfrage. Im oberen Teil ist die gekammerte Blase angeordnet. Zusätzlich ist noch eine Entlüftungsschraube im Deckel, sowie eine Entleerungsmöglichkeit am Boden angebracht.

### 2.2.5 Einbau

Einbau möglichst nahe an dem Ansaugstutzen der Pumpe. Einbaulage senkrecht (Gasventil nach oben).

## 2.3. DRUCKSTOSSDÄMPFUNG



### 2.3.1 Allgemeines

Der HYDAC-Druckstoßdämpfer

- mindert Druckschläge
- schützt Rohrleitungen und Armaturen vor Zerstörung

### 2.3.2 Einsatzfälle

Die Speicher finden ihren Einsatz in Rohrleitungen mit schnellschließenden Ventilen oder Klappen und bei An- und Abschalten von Pumpen.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit ist die Energiespeicherung im Niederdruckbereich.

### 2.3.3 Wirkungsweise

Plötzliche Änderungen der stationären Zustände in flüssigkeitsdurchströmten Rohrleitungen, wie sie beispielsweise durch Pumpenausfall oder das Schließen oder Öffnen einer Armatur entstehen, können zu Drücken führen, welche die stationären Betriebswerte um ein Vielfaches übertreffen.

Der Druckstoßdämpfer verhindert diese Erscheinungen indem er potentielle in kinetische Energie bzw. kinetische in potentielle Energie umwandelt. Dadurch werden Druckschläge verhindert und Rohrleitungen, Regelarmaturen, Überwachungsinstrumente und sonstige Armaturen vor Zerstörung geschützt.

### 2.3.4 Aufbau

Die Druckstoßdämpfung kann durch den Einsatz von Blasen-, Kolben- und Membranspeicher erfolgen. Weitere technische Details zu den einzelnen Speicherarten finden Sie in den nachfolgenden Prospektteilen:

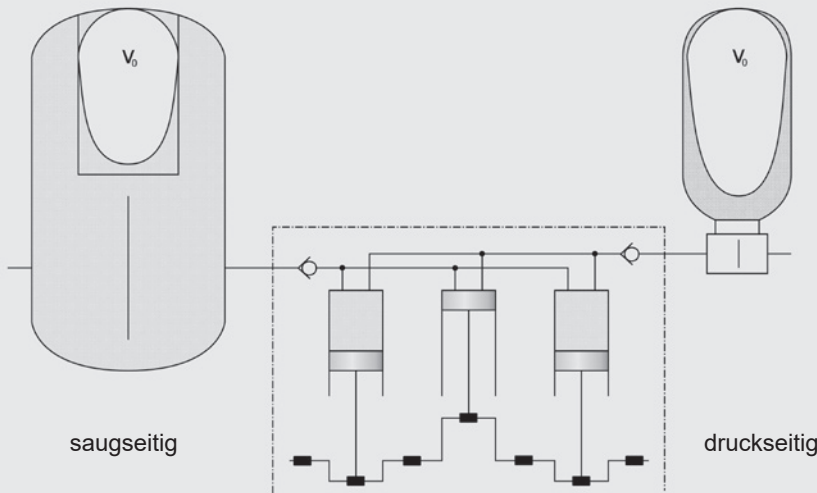
- Hydro-Blasenspeicher Niederdruckausführung Nr. 3.202
- Hydro-Blasenspeicher Standardausführung Nr. 3.201
- Hydro-Membranspeicher Nr. 3.100
- Hydro-Kolbenspeicher Standardausführung Nr. 3.301

### 2.3.5 Einbau

Möglichst nahe am Entstehungsort des instationären Zustandes. Einbaulage senkrecht (Gasventil nach oben).

### 3 AUSLEGUNG

#### 3.1. PULSATIONS DÄMPFER UND SAUGSTROMSTABILISATOR



Auf der Saug- und Druckseite von Kolbenpumpen stellen sich nahezu identische Verhältnisse bezüglich der Ungleichförmigkeit des Förderstromes ein. Daher werden zur Auslegung der Dämpfergröße die gleichen Formeln zur Ermittlung des effektiven Gasvolumens benutzt. Dass letztlich zwei grundverschiedene Dämpfertypen zur Anwendung kommen, hängt mit den unterschiedlichen Druckverhältnissen und Beschleunigungen auf beiden Seiten zusammen.

Für die Bestimmung des Pulsationsdämpfers ist nicht nur das Gasvolumen  $V_0$  entscheidend, sondern auch die Anschlussnennweite zur Pumpe zu berücksichtigen.

Um zusätzliche Querschnittsänderungen, die Reflektionsstellen für Schwingungen darstellen, zu vermeiden und auch den Druckverlust in Grenzen zu halten, ist der Anschlussquerschnitt des Dämpfers gleich dem der Rohrleitung zu wählen.

Das Gasvolumen  $V_0$  des Dämpfers wird nach der Formel für adiabate Gaszustandsänderungen ermittelt.

Die Auslegung des Hydrodämpfers kann durch Angabe der Restpulsation bzw. des Gasvolumens mit Hilfe der HYDAC Software **ASP (Accumulator Simulation Program)** durchgeführt werden.

#### Bezeichnungen:

$\Delta V$  = fluktuierendes Flüssigkeitsvolumen [l]

$$\Delta V = m \cdot q$$

$q$  = Hubvolumen [l]

$$q = \frac{\pi \cdot d_k^2}{4} \cdot h_k$$

$d_k$  = Kolbendurchmesser [dm]

$h_k$  = Kolbenhub [dm]

$m$  = Amplitudenfaktor

$$m = \frac{\Delta V}{q}$$

$z$  = Anzahl der Kompressionsvorgänge bzw. der wirksamen Zylinder pro Umdrehung

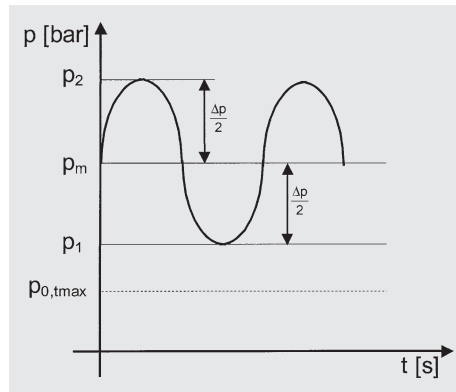
$x$  = Restpulsation [± %]

$\kappa$  = Isentropenexponent

$\Phi$  = Druckverhältnis von Vorfülldruck zu Betriebsdruck [0,6 ... 0,9]

$$\Phi = \frac{p_0}{p_m}$$

$\Delta p$  = Druckschwankungsbreite  
 $\Delta p = p_2 - p_1$  [bar]



#### Formeln:

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\left[ \frac{\Phi}{1 - \frac{x}{100}} \right]^{\frac{1}{\kappa}} - \left[ \frac{\Phi}{1 + \frac{x}{100}} \right]^{\frac{1}{\kappa}}}$$

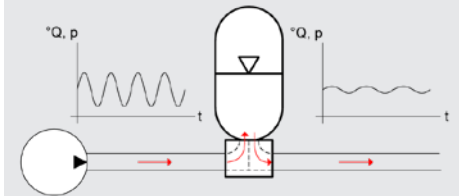
$$\Delta V = m \cdot q$$

$$x [\pm \%] = \left| \frac{p_1 - p_m}{p_m} \cdot 100 \right|$$

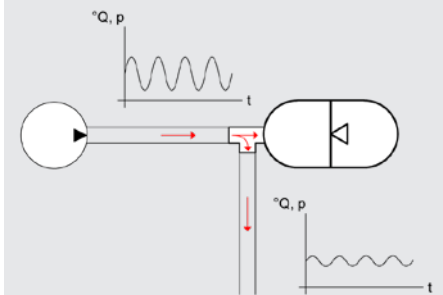
$$= \left| \frac{p_2 - p_m}{p_m} \cdot 100 \right|$$

#### Schematische Darstellung der Einbaumöglichkeiten:

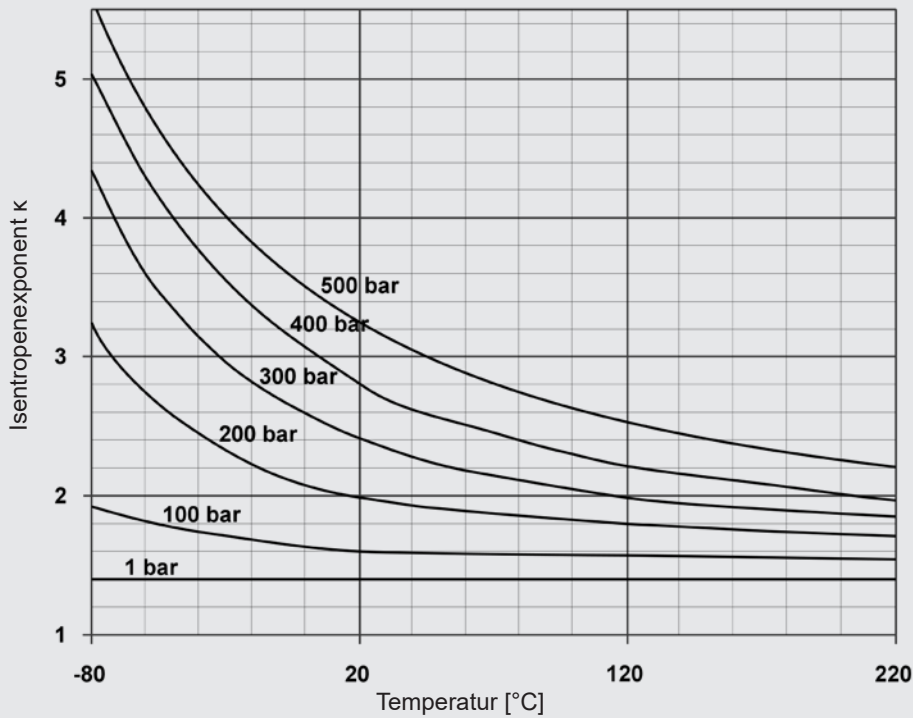
Bevorzugte Einbauvariante mit maximaler Dämpfungswirkung



Alternative Einbauvariante mit Standard Speicher und einem T-Stück mit reduzierter Dämpfungswirkung



### Isentropenexponent $\kappa$ in Abhängigkeit von Druck und Temperatur:



#### Amplitudenfaktor (m) für Kolbenpumpe:

z	m-Wert	
	einfach wirkend	doppelt wirkend
1	0,548	0,206
2	0,206	0,042
3	0,035	0,018
4	0,042	0,010
5	0,010	0,007
6	0,018	0,005
7	0,005	
8	0,010	
9	0,001	

andere auf Anfrage

#### 3.1.1 Berechnungsbeispiel

##### Gegeben:

einfachwirkende 3-Kolbenpumpe  
 Kolbendurchmesser: 70 mm  
 Kolbenhub: 100 mm  
 Drehzahl: 370 min<sup>-1</sup>  
 Fördermenge: 427 l/min  
 Betriebstemperatur: 20 °C  
 Betriebsüberdruck  
 – Druckseite: 200 bar  
 – Saugseite: 4 bar

##### Gesucht:

- Saugstromstabilisator für eine Restpulsation von  $\pm 2,5\%$
- Pulsationsdämpfer für eine Restpulsation von  $\pm 0,5\%$

### Lösung:

- Bestimmung des Saugstromstabilisators

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\left[ \frac{\Phi}{1 - \frac{x}{100}} \right]^{\frac{1}{\kappa}} - \left[ \frac{\Phi}{1 + \frac{x}{100}} \right]^{\frac{1}{\kappa}}}$$

$$V_0 = \frac{0,035 \cdot \frac{\pi \cdot 0,7^2}{4} \cdot 1,0}{\left[ \frac{0,6}{1 - \frac{2,5}{100}} \right]^{\frac{1}{1,4}} - \left[ \frac{0,6}{1 + \frac{2,5}{100}} \right]^{\frac{1}{1,4}}}$$

$$V_0 = 0,54 \text{ l}$$

**Gewählt:** SB16S-12 mit 1 Liter Gasvolumen

- Bestimmung des Pulsationsdämpfers

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\left[ \frac{\Phi}{1 - \frac{x}{100}} \right]^{\frac{1}{\kappa}} - \left[ \frac{\Phi}{1 + \frac{x}{100}} \right]^{\frac{1}{\kappa}}}$$

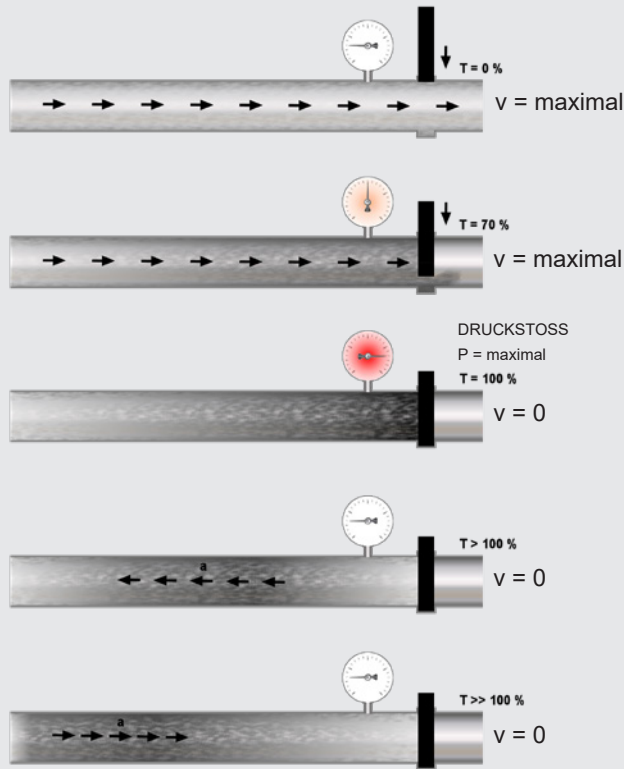
$$V_0 = \frac{0,035 \cdot \frac{\pi \cdot 0,7^2}{4} \cdot 1,0}{\left[ \frac{0,7}{1 - \frac{0,5}{100}} \right]^{\frac{1}{2,0}} - \left[ \frac{0,7}{1 + \frac{0,5}{100}} \right]^{\frac{1}{2,0}}}$$

$$V_0 = 3,2 \text{ l}$$

**Gewählt:** SB330P-4

### 3.2. DRUCKSTOSSDÄMPFER

Druckstoß beim Schließen eines Ventils ohne Hydro-Speicher



Vereinfachte Druckstoßberechnung für das Schließen einer Armatur.

#### Abschätzung des nach Joukowsky maximal auftretenden Druckstoßes

$$\Delta p [\text{N/m}^2] = \rho \cdot a \cdot \Delta v$$

$\rho [\text{kg/m}^3]$  = Dichte der Flüssigkeit  
 $\Delta v$  =  $v - v_1$   
 $\Delta v$  = Geschwindigkeitsänderung der Flüssigkeit

$v$  [m/s] = Geschwindigkeit der Flüssigkeit vor Änderung des stationären Zustandes

$v_1$  [m/s] = Geschwindigkeit der Flüssigkeit nach Änderung des stationären Zustandes

$a$  [m/s] = Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Druckwelle

$$a [\text{m/s}] = \frac{1}{\sqrt{\rho \cdot \left[ \frac{1}{K} + \frac{D}{E \cdot e} \right]}}$$

$K$  [N/m<sup>2</sup>] = Kompressionsmodul der Flüssigkeit

$E$  [N/m<sup>2</sup>] = Elastizitätsmodul der Rohrleitung

$D$  [mm] = Innendurchmesser der Rohrleitung

$e$  [mm] = Wandstärke der Rohrleitung

Die Druckwelle läuft bis zum anderen Ende der Rohrleitung und wird nach der Zeit  $t$  (Reflexionszeit) die Armatur wieder erreichen, wobei:

$$t [\text{s}] = \frac{2 \cdot L}{a}$$

$L$  [m] = Länge der Rohrleitung

$T$  [s] = eff. Funktionszeit (Schließen) der Armatur

Bei  $T < t$  gilt:

$$p_{\text{max}} = p_1 + \Delta p$$

Bei  $T > t$  gilt:

$$p_{\text{max}} = p_1 + \rho \cdot a \cdot \Delta v \cdot \frac{t}{T}$$

#### Bestimmung der erforderlichen Dämpfergröße

Der Speicher soll die kinetische Energie der Flüssigkeit durch Umwandlung in potentielle Energie im vorausbestimmten Druckbereich aufnehmen. Die Gaszustandsänderung erfolgt in diesem Fall adiabatisch.

$$V_0 = \frac{m \cdot \Delta v^2 \cdot 0,4}{2 \cdot p_1 \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{\kappa}} - 1 \right] \cdot 10^2} \cdot \left( \frac{p_1}{p_0} \right)^{\frac{1}{\kappa}}$$

$m$  [kg] = Masse der Flüssigkeit in der Rohrleitung

$v$  [m/s] = Geschwindigkeitsänderung der Flüssigkeit

$p_1$  [bar] = Nullförderhöhe der Pumpe

$p_2$  [bar] = zul. Betriebsdruck

$p_0$  [bar] = Vorfülldruck

Für die Auslegung bei Pumpenausfall oder -anfahren und bei verzweigten Rohrleitungssystemen steht ein spezielles Rechenprogramm zur Analyse des Druckverlaufs zur Verfügung.

### 3.2.1 Berechnungsbeispiel

Schnellschluss des Absperrventils einer Kraftstoffverladeleitung

#### Gegeben:

Länge der Rohrleitung L:  
2000 m

NW der Rohrleitung D:  
250 mm

Wandstärke der Rohrleitung e:  
6,3 mm

Werkstoff der Rohrleitung:  
Stahl

Durchflussmenge Q:  
432 m<sup>3</sup>/h = 0,12 m<sup>3</sup>/s

Dichte des Mediums ρ:  
980 kg/m<sup>3</sup>

Nullförderhöhe der Pumpe p<sub>1</sub>:  
6 bar

Min. Betriebsüberdruck p<sub>min</sub>:  
4 bar

Eff. Schließzeit des Ventils T:  
1,5 s

(ca. 20% der ges. Schließzeit)

Betriebstemperatur:  
20 °C

Kompressionsmodul der Flüssigkeit K:  
1,62 × 10<sup>9</sup> N/m<sup>2</sup>

Elastizitätsmodul (Stahl) E:  
2,04 × 10<sup>11</sup> N/m<sup>2</sup>

#### Gesucht:

Größe des erforderlichen Druckstoßdämpfers (Schockabsorbers), wenn der maximale Überdruck (p<sub>2</sub>) nicht höher als 10 bar sein darf.

#### Lösung:

Bestimmung der Reflexionszeit:

$$a = \frac{1}{\sqrt{\rho \cdot \left[ \frac{1}{K} + \frac{D}{E \cdot e} \right]}}$$

$$a = \frac{1}{\sqrt{980 \cdot \left[ \frac{1}{1,62 \cdot 10^9} + \frac{250}{2,04 \cdot 10^{11} \cdot 6,3} \right]}}$$

$$a = 1120 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{2 \cdot L}{a} = \frac{2 \cdot 2000}{1120} = 3,575 \text{ s} *$$

\* da T < t tritt der maximale Druckstoß auf und es muss mit der unter 3.2. beschriebenen Formel gerechnet werden.

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$v = \frac{0,12}{0,25^2 \cdot \frac{\pi}{4}} = 2,45 \text{ m/s}$$

$$\Delta_p = \rho \cdot a \cdot \Delta v$$

$$\Delta_p = 980 \cdot 1120 \cdot (2,45 - 0) \cdot 10^{-5} = 26,89 \text{ bar}$$

$$p_{\max} = p_1 + \Delta_p$$

$$p_{\max} = 6 + 26,89 = 32,89 \text{ bar}$$

Bestimmung des erforderlichen Gasvolumens:

$$p_0 \leq 0,9 \cdot p_{\min}$$

$$p_0 \leq 0,9 \cdot 5 = 4,5 \text{ bar}$$

$$V_0 = \frac{m \cdot v^2 \cdot 0,4}{2 \cdot p_1 \cdot \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{\kappa}} - 1 \right] \cdot 10^2} \cdot \left( \frac{p_1}{p_0} \right)^{\frac{1}{\kappa}}$$

$$\text{mit } m = V \cdot \rho = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot L \cdot \rho$$

$$V_0 = \frac{\frac{\pi}{4} \cdot 0,25^2 \cdot 2000 \cdot 980 \cdot 2,45^2 \cdot 0,4}{2 \cdot 7 \cdot \left[ \left( \frac{11}{7} \right)^{\frac{1}{1,4}} - 1 \right] \cdot 10^2} \cdot \left( \frac{7}{4,5} \right)^{\frac{1}{1,4}}$$

$$V_0 = 1641 \text{ l}$$

#### Gewählt:

4 Druckstoßdämpfer  
SB35AH-450

## 4. KENNGRÖSSEN

### 4.1. ERKLÄRUNGEN, HINWEISE

#### 4.1.1 Betriebsüberdruck

siehe Tabelle der jeweiligen Baureihe (kann bei ausländischen Abnahmen vom Nenndruck abweichen).

#### 4.1.2 Zulässige Betriebstemperaturen

-10 °C ... + 80 °C

Standardausführung, andere auf Anfrage

#### 4.1.3 Nennvolumen

siehe Tabelle der jeweiligen Baureihe

#### 4.1.4 Effektives Gasvolumen

siehe Tabelle der jeweiligen Baureihe, basierend auf Nennmaßen. Dieses weicht geringfügig vom Nennvolumen ab und ist bei der Berechnung des Nutzvolumens einzusetzen.

Bei den Membranspeichern entspricht das effektive Gasvolumen dem Nennvolumen.

#### 4.1.5 Nutzvolumen

Flüssigkeitsvolumen, das zwischen den Betriebsdrücken  $p_2$  und  $p_1$  zur Verfügung steht.

#### 4.1.7 Gasfüllung

Hydro-Speicher dürfen nur mit Stickstoff gefüllt werden.

Keine anderen Gase verwenden.

#### Explosionsgefahr!

Grundsätzlich darf nur Stickstoff mind. Klasse 4.0 (Filtration < 3 µm) verwendet werden.

Wenn andere Gase verwendet werden sollen, sprechen Sie uns bitte an, wir helfen Ihnen gerne weiter.

#### 4.1.8 Grenzwerte des Gasfülldrucks

Verhältnis von maximalem Betriebsdruck  $p_2$  zu Gasfülldruck  $p_0$ .

Die angegebenen Werte sind Maximalwerte und dürfen nicht als Dauerbelastung angesehen werden. Das ertragbare Druckverhältnis wird beeinflusst durch Geometrie, Temperatur, Medium, Volumenstrom und physikalisch bedingte Gasverluste.

Siehe Prospektteil:

- HYDAC Speichertechnik Nr. 3.000
- Hydro-Blasenspeicher Niederdruckausführung Nr. 3.202
- Hydro-Blasenspeicher Standardausführung Nr. 3.201

#### 4.1.9 Hinweise

Alle Arbeiten an HYDAC Hydrodämpfern dürfen nur von dafür ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden.

Bei unsachgemäßem Montieren und Handhaben können schwere Unfälle verursacht werden.

#### Die Betriebsanleitungen sind zu beachten!

- Hydro-Blasenspeicher Nr. 3.201.BA
- Hydro-Membranspeicher Nr. 3.100.BA
- Hydro-Kolbenspeicher Nr. 3.301.BA

Weitere Informationen wie beispielsweise Speicherauslegung, Sicherheitshinweise und Auszüge aus den Abnahmevorschriften sind im folgenden Prospektteil nachzulesen:

- HYDAC Speichertechnik Nr. 3.000

Entsprechende PDF-Dokumente finden Sie unter:

[www.hydac.com](http://www.hydac.com) » Downloads » Dokumente » Speichertechnik

#### 4.1.6 Einsatztemperatur und Betriebsmedium

Die zulässige Einsatztemperatur eines Hydrodämpfers ist abhängig von den Einsatzgrenzen der metallischen Werkstoffe und des Trennelements. Außerhalb dieser Temperaturbereiche müssen spezielle Materialien eingesetzt werden. Das Betriebsmedium ist außerdem zu beachten.

Folgende Tabelle zeigt eine Auswahl an Elastomerwerkstoffen inkl. max. Temperaturbereich sowie einer groben Übersicht beständiger und nicht beständiger Flüssigkeiten. Gerne helfen wir Ihnen bei der Auswahl des passenden Elastomers.

Werkstoffe		Materialkennziffer <sup>1)</sup>	Speicherbauart	Temperaturbereich	Übersicht der Flüssigkeiten <sup>2)</sup>	
					Beständig gegen	Nicht beständig gegen
NBR	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	2	SB, SBO	-15 °C ... + 80 °C	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mineralöl (HL, HLP)</li> <li>● Schwer entflammare Flüssigkeiten der Gruppen HFA, HFB, HFC</li> <li>● Synthetische Ester (HEES)</li> <li>● Wasser</li> <li>● Seewasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aromatische Kohlenwasserstoffe</li> <li>● Chlorierte Kohlenwasserstoffe (HFD-S)</li> <li>● Amine und Ketone</li> <li>● Hydraulikflüssigkeiten der Gruppe HFD-R</li> <li>● Kraftstoffe</li> </ul>
		5	SB, SBO	-50 °C ... + 50 °C		
		9	SB, SBO	-30 °C ... + 80 °C		
ECO	Äthylenoxyd-Epichlorhydrin-Kautschuk	3	SB	-30 °C ... +120 °C	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mineralöl (HL, HLP)</li> <li>● Schwer entflammare Flüssigkeiten der Gruppe HFB</li> <li>● Synthetische Ester (HEES)</li> <li>● Wasser</li> <li>● Seewasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aromatische Kohlenwasserstoffe</li> <li>● Chlorierte Kohlenwasserstoffe (HFD-S)</li> <li>● Amine und Ketone</li> <li>● Hydraulikflüssigkeiten der Gruppe HFD-R</li> <li>● Schwer entflammare Flüssigkeiten der Gruppen HFA und HFC</li> <li>● Kraftstoffe</li> </ul>
			SBO	-40 °C ... +120 °C		
IIR	Butyl-Kautschuk	4	SB	-50 °C ... +100 °C	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hydraulikflüssigkeiten der Gruppe HFD-R</li> <li>● Schwerentflammare Flüssigkeit der Gruppe HFC</li> <li>● Wasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mineralöle und -fette</li> <li>● Synthetische Ester (HEES)</li> <li>● Aliphatische, chlorierte und aromatische Kohlenwasserstoffe</li> <li>● Kraftstoffe</li> </ul>
			SBO	-50 °C ... +120 °C		
FKM	Fluor-Kautschuk	6	SB, SBO	-10 °C ... +150 °C	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mineralöl (HL, HLP)</li> <li>● Hydraulikflüssigkeiten der Gruppe HFD,</li> <li>● Synthetische Ester (HEES)</li> <li>● Kraftstoffe</li> <li>● Aromatische Kohlenwasserstoffe</li> <li>● Anorganische Säuren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Amine und Ketone</li> <li>● Ammoniak</li> <li>● Skydrol und HyJet IV</li> <li>● Wasserdampf</li> </ul>

<sup>1)</sup> siehe Abschnitt 4.2. Typenbezeichnung, Materialkennziffer, Speicherblase/Membrane

<sup>2)</sup> weitere auf Anfrage

## 4.2. TYPENBEZEICHNUNG

### Pulsationsdämpfer, Saugstromstabilisator, Druckstoßdämpfer

Nicht alle Kombinationen sind möglich.

Bestellbeispiel. Für weitere Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit HYDAC auf.

**SB330 P - 10 A 1 / 112 U - 330 AI**

#### Baureihe

- SB... = mit Blase
- SBO... = mit Membrane

#### Typenkennbuchstabe

- A = Druckstoßdämpfer
- AH = High Flow Druckstoßdämpfer
- P = Pulsationsdämpfer
- PH = High Flow Pulsationsdämpfer
- S = Saugstromstabilisator

#### Nennvolumen [l]

#### Flüssigkeitsanschluss

- A = Gewindeanschluss
- E = Gewindeanschluss bei Schweißkonstruktion (nur bei Membranspeicher)
- F = Flansch <sup>1)</sup>

#### Typenkennzahl

- 1 = Standardausführung (nicht bei geschraubten Membranspeichern bzw. Druckstoßdämpfern)
- 2 = Nachschaltausführung <sup>2)</sup>
- 6 = Standardausführung bei geschraubten Membranspeichern vom Typ SBO...P-...A6
- 7 = M28x1,5 Gasventil eingeschraubt (nur bei SB16/35)

#### Materialkennziffer (MKZ)

abhängig vom Betriebsmedium  
Standardausführung = 112 für Mineralöle

#### Flüssigkeitsanschluss

- 1 = C-Stahl
- 2 = hochfester Stahl
- 3 = nichtrostender Stahl <sup>3)</sup>
- 4 = chemisch vernickelt (Innenbeschichtung) <sup>2)</sup>
- 6 = TT-Stahl
- 7 = andere Materialien

#### Speicherkörper

- 0 = Kunststoff (Innenbeschichtung) <sup>2)</sup>
- 1 = C-Stahl
- 2 = chemisch vernickelt (Innenbeschichtung) <sup>2)</sup>
- 4 = nichtrostender Stahl <sup>2) 3)</sup>
- 6 = TT-Stahl
- 7 = andere Materialien

#### Speicherblase <sup>4)</sup> / Membrane

- 2 = NBR <sup>5)</sup>
- 3 = ECO
- 4 = IIR
- 5 = NBR <sup>5)</sup>
- 6 = FKM
- 7 = andere Materialien (z.B. PTFE, EPDM, ...)
- 9 = NBR <sup>5)</sup>

#### Abnahmekennziffer

- U = Europäische Druckgeräterichtlinie (DGRL)

#### Zulässiger Betriebsüberdruck [bar]

#### Anschluss

- AI = ISO 228 (BSP), Standardanschluss
- BI = DIN 13 nach ISO 965/1 (metrisch) <sup>1)</sup>
- CI = ANSI B1.1 (UNF-Gewinde, Abdichtung nach SAE-Norm) <sup>1)</sup>
- DI = ANSI B1.20 (NPT-Gewinde) <sup>1)</sup>

SBO250P-0,075E1 und für SBO210P-0,16E1:

- AK = ISO 228 (BSP), Standardanschluss

<sup>1)</sup> Ausführung im Klartext angeben

<sup>2)</sup> nicht bei allen Ausführungen lieferbar

<sup>3)</sup> von Typ und Druckstufe abhängig

<sup>4)</sup> bei Bestellung einer Ersatzblase kleinste Behälterbohrung angeben

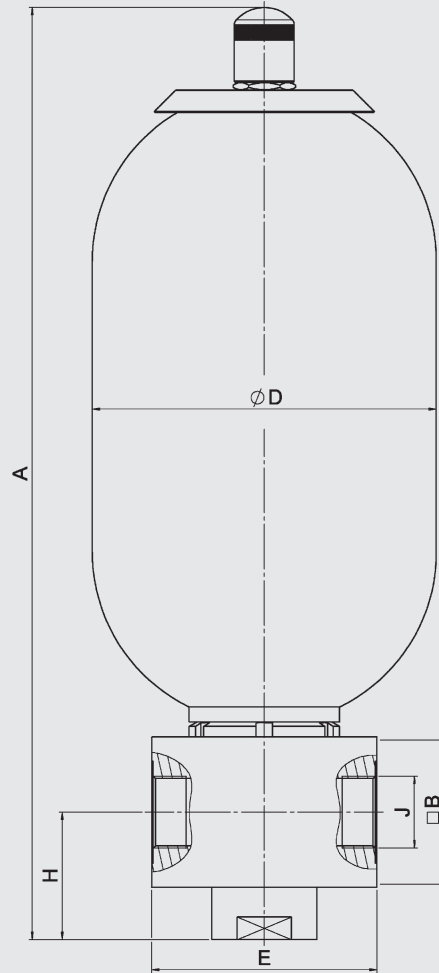
<sup>5)</sup> Temperaturbereiche beachten, siehe Abschnitt 4.1.6



## 4.3. ABMESSUNGEN UND ERSATZTEILE

### 4.3.1 Pulsationsdämpfer Blasenspeicher

SB330/550P(PH)-...



#### Abmessungen SB

C-Stahl, NBR

Nennvolumen [l]	Baureihe <sup>3)</sup>	max. Betriebsdruck (DGRL) [bar]	Art.-Nr.	eff. Gasvolumen [l]	A [mm]	□ B [mm]	Ø D [mm]	E [mm]	H [mm]	J <sup>1)</sup> Gewinde ISO 228	Gewicht [kg]
1	SB330P	330	296114	1	365	80	118	120	57	G 1 1/4	11
	SB550P	550	3435597 <sup>3)</sup>		384	70	121		53		13
2,5	SB330P	330	3078967	2,4	570	80	118	120	57	G 1 1/4	16
	SB550P	550	3576155 <sup>3)</sup>	2,5	589	70	121		53		20
4	SB330P	330	3121155	3,7	455	80	171	150	57	G 1 1/2	18
	SB330PH		–		491	100			85		26
5	SB550P	550	4313259 <sup>3)</sup>	4,9	917	70	121	120	53	G 1 1/4	26
6	SB330P	330	3140558	5,7	559	80	171	120	57	G 1 1/4	20
	SB330PH		–		593	100			85		28
10	SB330P	330	3082257	9,3	620	130x140	229	150	85	G 1 1/2	40
	SB330PH		–		652				100		100
13	SB330P	330	2107871	12	712	100	229	150	85	G 1 1/2	48
20	SB330P		3084825	18,4	920				130x140		100
	SB330PH	–	952		100	100	SAE 2" - 6000 psi	80			
24	SB330P	330	3152980	23,6	986	100	229	150	85	G 1 1/2	82
32	SB330P		3121154	33,9	1445				130x140		100
	SB330PH	–	1475		100	100	SAE 2" - 6000 psi	110			

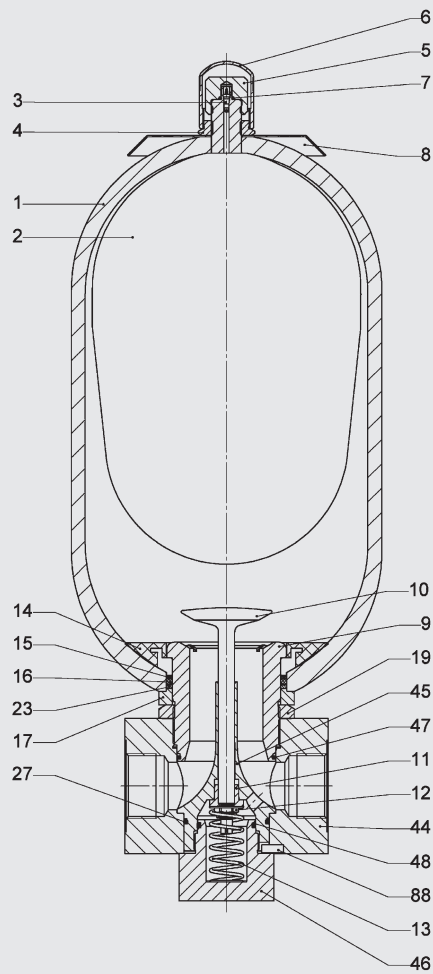
<sup>1)</sup> Standardanschlussbezeichnung = AI, andere auf Anfrage

<sup>2)</sup> Sonder- bzw. geschweißte Ausführung, auf Anfrage

<sup>3)</sup> Materialkennziffer (MKZ) = 212, siehe hierzu Typenbezeichnung, Abschnitt 4.2.

## Ersatzteile

### SB...P



Benennung	Pos.
<b>Blase komplett</b>	
bestehend aus:	
Blase	2
Gasventileinsatz*	3
Haltemutter	4
Dichtkappe	5
Schutzkappe	6
O-Ring	7
<b>Dichtungssatz</b>	
bestehend aus:	
O-Ring	7
Kammerungsring	15
O-Ring	16
Stützring	23
O-Ring	27
O-Ring	47
O-Ring	48

\* separat lieferbar  
Speicherkörper (Pos. 1) und Firmenschild (Pos. 8) nicht als Ersatzteil lieferbar

Benennung	Pos.
<b>Anschluss komplett</b>	
bestehend aus:	
Ölventilkörper	9
Ventilteller	10
Dämpfungsbuchse	11
Sicherungsmutter	12
Ventilfeder	13
Geteilter Ring*	14
Kammerungsring	15
O-Ring	16
Distanzring	17
Nutmutter	19
Stützring (nur bei 330 bar)	23
O-Ring	27
Anschlussstück	44
Umlenkstück	45
Kappe	46
O-Ring	47
O-Ring	48
Passfeder	88

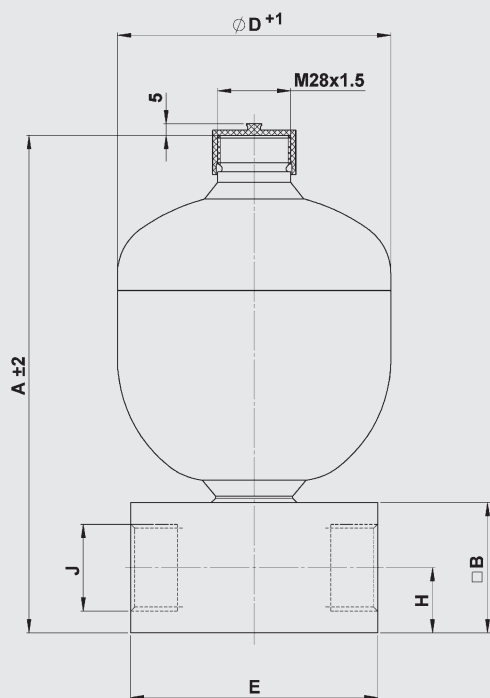
\* separat lieferbar

### NBR, C-Stahl Standard Gasventil

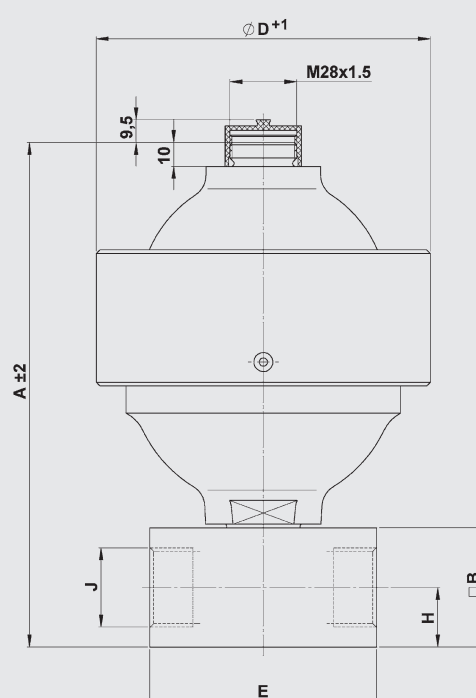
Volumen [l]	Blase komplett	Dichtungssatz	
		SB330P/SB400P	SB550P
1	237624		
2,5	236171		
4	236046	357055	2106402
5	240917		
6	2112097		
10	236088		
13	376249		
20	236089	357058	357061
24	376253		
32	235335		

### 4.3.2 Pulsationsdämpfer Membranspeicher

SBO...P...E (geschweißt)



SBO...P...A6 (geschraubt)



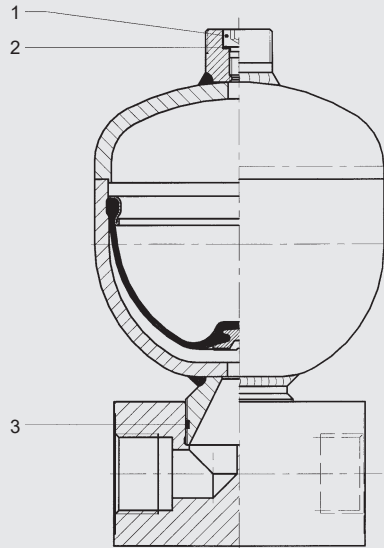
#### Abmessungen SBO

Nennvolumen [l]	Baureihe und Anschlussform <sup>1)</sup>	max. Betriebsdruck (DGRL)		A [mm]	□ B [mm]	Ø D [mm]	E [mm]	H [mm]	J Gewinde ISO 228	Gewicht [kg]	
		C-Stahl [bar]	NIRO [bar]								
0,075	SBO250P-...E1...AK	250	–	131	–	64	6 kt. 41	13	G 1/4	0,9	
0,16	SBO210P-...E1...AK	210	180	143	–	74				1	
0,32	SBO210P-...E1...AI		160	175	192	50	93	80	25	G 1/2	2,6
0,5		–	192	105			3				
0,6	SBO330P-...E1...AI	330	–	222	60	115	105	30	G 1	5,6	
0,75	SBO210P-...E1...AI	210	140	217		121				5,1	
1	SBO200P-...E1...AI	200	–	231	60	136	105	30	G 1	6	
1,4	SBO140P-...E1...AI	140	–	244		145				6,2	
	SBO210P-...E1...AI	210	–	250	150	7,7					
2	SBO250P-...E1...AI	250	–	255	60	153	105	30	G 1	8,2	
	SBO100P-...E1...AI	100	100	261		160				6,3	
2	SBO210P-...E1...AI	210	–	267	60	167	105	30	G 1	8,9	
	SBO250P-...E1...AI	250	–	377		170				13,5	
3,5	SBO250P-...E1...AI	250	–	377	60	170	105	30	G 1	13,5	
4	SBO50P-...E1...AI	–	50	368		158				7,9	
	SBO250P-...E1...AI	–	180	377	170	13,5					
0,25	SBO500P-...A6...AI	500	350	162	50	115 (125)	80	25	G 1/2	5,2 (6,3)	
0,6	SBO450P-...A6...AI	450	250	202	60	140 (142)	95	105	30	G 1	8,9 (9,1)
1,3	SBO400P-...A6...AI	400	–	267		199	13,8				
2	SBO250P-...A6...AI	250	180	285	60	201	105	30	G 1	15,6	
2,8	SBO400P-...A6...AI	400	–	308		252				24,6	
4		–	–	325	287	36,6					

<sup>1)</sup> Standardanschlussbezeichnung = AK bzw. AI, andere auf Anfrage  
( ) Klammerwerte sind abweichende Maße bei NIRO-Ausführung

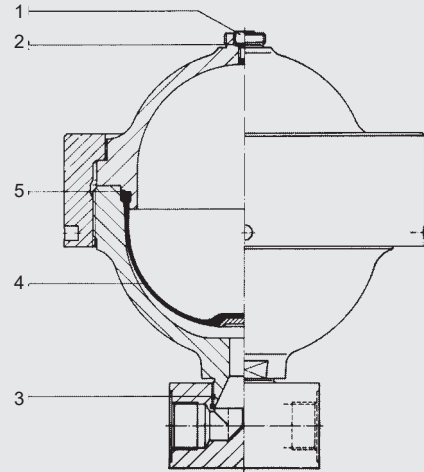
**Ersatzteile**

**SBO...P...E**



Benennung	Pos.
Füllschraube	1
Dichtring	2
Dichtring	3

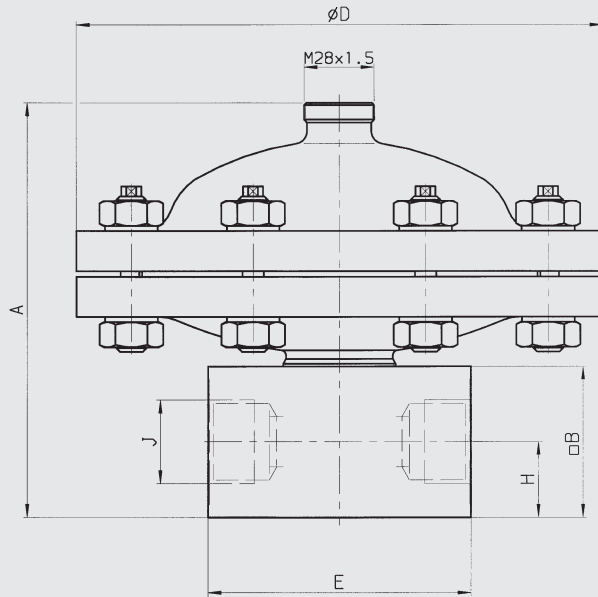
**SBO...P...A6**



Benennung	Pos.
Füllschraube	1
Dichtring	2
Dichtring	3
Membrane	4
Stützring	5

### 4.3.3 Pulsationsdämpfer bei aggressiven Medien

#### SBO...P-...A6/347...(PTFE)



Pulsationsdämpfer aus nichtrostendem Stahl mit PTFE-beschichteter Membrane.  
Auch ohne Anschlussblock lieferbar.

zulässige Betriebstemperatur:  
-15 °C ... +80 °C

zulässiges Druckverhältnis  $p_2 : p_0 = 2 : 1$

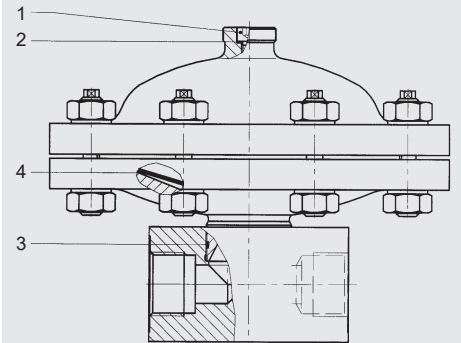
#### Abmessungen

Nenn- volumen	max. Betriebs- druck (DGRL)	Art.-Nr.	A	□ B	Ø D	E	H	J <sup>1)</sup> Gewinde	Gewicht
[l]	[bar]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	ISO 228	[kg]
0,2	40	4328332	140	60	210	105	30	G 1	11
	250	4328333	197		230				27
0,5	40	3091224	165		210				12
	250	3091221	200		230				26

<sup>1)</sup> Standardanschlussbezeichnung = A1, andere auf Anfrage

#### Ersatzteile

#### SBO...P-...A6/347...(PTFE)



Benennung	Pos.
Füllschraube	1
Dichtring	2
Dichtring	3
Membrane	4

**SBO...(P)-...A4/777... (PVDF/PTFE)**

Abbildung 1

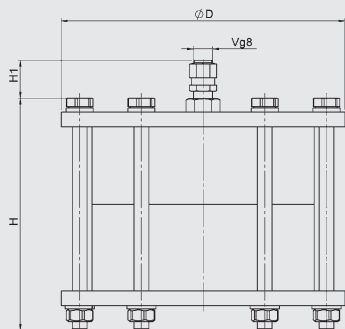
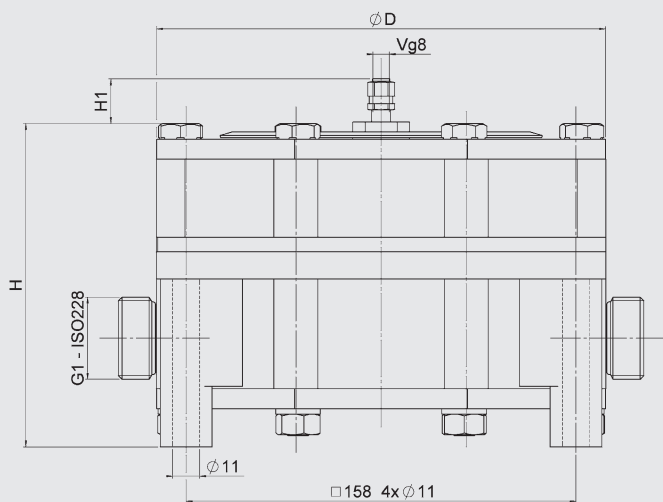


Abbildung 2



Pulsationsdämpfer aus PVDF mit PTFE-beschichteter Membrane.

Zulässige Betriebstemperatur:

-10 °C ... +65 °C

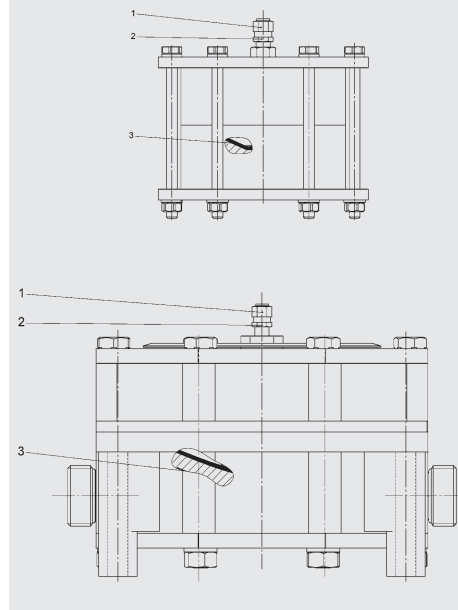
zulässiges Druckverhältnis  $p_2 : p_0 = 2 : 1$

**Abmessungen**

Nennvolumen [l]	max. Betriebsüberdruck (DGRL) [bar]	Art.-Nr.	Ø D [mm]	H [mm]	H1 [mm]	Gewicht [kg]	Abbildung
0,08	12	3655864	115	94	15	1,5	1
0,2	10	–	182	128	20	5,7	2
	16	–		130	18	6,4	
	25	3357658		168	20	6	
0,5	10	–		170	19	6,8	
	16	–					
	25	3357657					

**Ersatzteile**

**SBO...(P)-...A4/777... (PVDF/PTFE)**

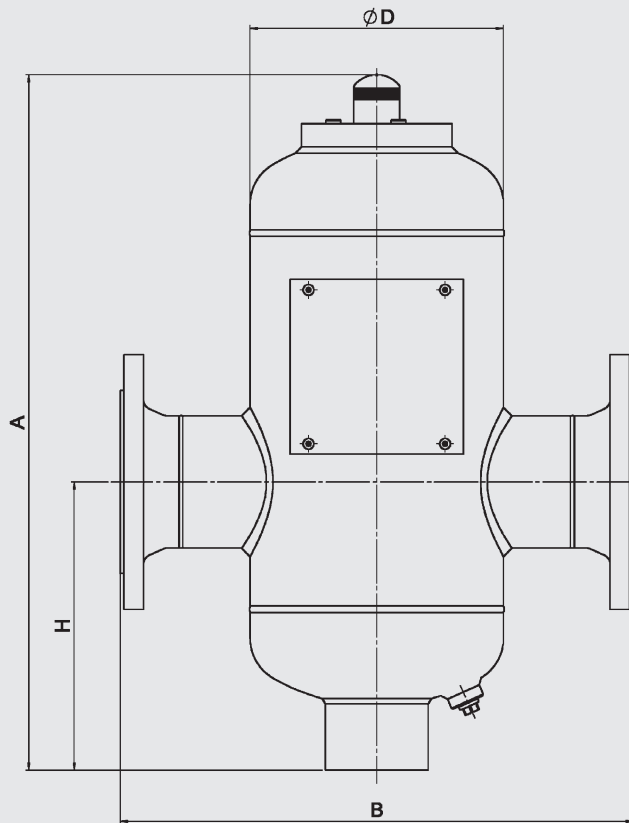


Benennung	Pos.
Gasventil komplett	1
Gasventileinsatz Messing / Niro	2
Membrane	3

**Eine entsprechende Bedienungsanleitung ist auf Anfrage erhältlich.**

#### 4.3.4 Saugstromstabilisator

##### SB16S



#### Abmessungen

##### SB16S

zul. Betriebsüberdruck 16 bar (DGRL)

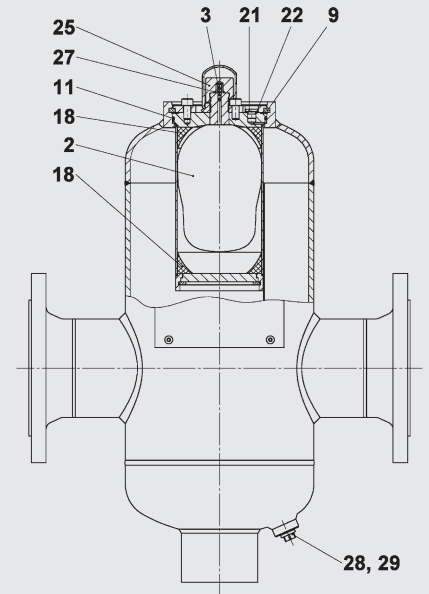
Nennvolumen [l]	Flüssigkeitsvolumen [l]	eff. Gasvolumen [l]	A [mm]	B [mm]	Ø D [mm]	H [mm]	DN*	Gewicht [kg]
12	12	1	580	425	219	220	65	40
25	25	2,5	1025					60
40	40	4	890	540	300	250	80	85
100	100	10	1150	650	406	350	100	140
400	400	35	2050	870	559	400	125	380

weitere Druckstufen 25 bar, 40 bar; sonstige auf Anfrage

andere Flüssigkeitsvolumen auf Anfrage

\* nach EN1092-1/11 /B1/PN16

#### Ersatzteile

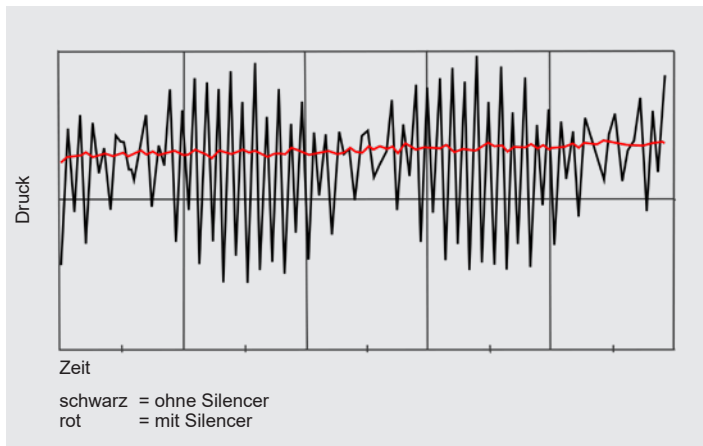


Benennung	Pos.
Speicherblase	2
Gasventileinsatz	3
Geteilter Ring	9
O-Ring	11
Einlegering, 2x	18
Verschlussschraube	21
Dichtring	22
Dichtkappe	25
O-Ring	27
Dichtring	28
Verschlussschraube	29

## 5. SILENCER

### 5.1. ANWENDUNG

#### Silencer Flüssigkeitsschalldämpfung Typ SD...



#### 5.1.1 Allgemeines

Alle Verdränger-Pumpen wie z. B. Axial- und Radialkolben-, Flügelzellen-, Zahnrad- oder Schraubenspindelpumpen erzeugen Volumen- und Druckschwankungen, die sich durch Auftreten von Vibrationen und Geräuschen bemerkbar machen. Geräusche werden nicht nur durch die Pumpe erzeugt und angestrahlt. Vielmehr sind sie auch das Ergebnis mechanischer und durch die Flüssigkeitspulsation verursachter Schwingungen, die übertragen auf größere Flächen einen Verstärkereffekt erfahren. Isolation, Einsatz flexibler Schläuche und Schalldämmhauben können nur teilweise befriedigende Lösungen darstellen, da sie die Übertragung in andere Bereiche nicht verhindern.

#### 5.1.2 Einsatzfälle

In Fahrzeugen, Werkzeugmaschinen, Kunststoffmaschinen, Flugzeugen, Schiffen, hydraulischen Antriebsstationen und anderen Systemen mit großer "Oberfläche" sind Einsatzgebiete zur Minderung des Geräuschpegels.

#### 5.1.3 Wirkungsweise

Der HYDAC-SILENCER-Flüssigkeitsschalldämpfer basiert auf dem Prinzip einer Ausdehnungskammer mit Interferenzleitung. Durch Reflektion der Schwingungen innerhalb des SILENCER wird der Großteil der Schwingungen über ein breites Frequenzspektrum gedämpft.

#### 5.1.4 Aufbau

Der SILENCER besteht aus einem Gehäuse, einem Innenrohr und zwei gegenüberliegend angeordneten Rohrleitungsanschlüssen. Er hat keine bewegten Teile und auch keine Gasfüllung, sodass keinerlei Wartung von Nöten ist.

Der SILENCER kann für Mineralöle, Phosphorsäure-Ester und Wasserglykol eingesetzt werden. Für andere Flüssigkeiten ist die Ausführung in nichtrostendem Stahl möglich.

#### 5.1.5 Einbau

Zur Minderung der Übertragung mechanischer Schwingungen ist es zu empfehlen, eine Anschlussseite mit einem flexiblen Schlauch zu verbinden. Die Einbaulage des Dämpfers ist beliebig.

#### 5.1.6 Zulässige Betriebstemperaturen

-20 °C ... + 80 °C

#### 5.1.7 Hinweise

Alle Arbeiten an HYDAC Silencern dürfen nur von dafür ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden.

Bei unsachgemäßem Montieren und Handhaben können schwere Unfälle verursacht werden.

#### Die Betriebsanleitung ist zu beachten! Nr. 3.701.BA

Weitere Informationen wie beispielsweise Speicherauslegung, Sicherheitshinweise und Auszüge aus den Abnahmevorschriften sind im folgenden Prospektteil nachzulesen:

- HYDAC Speichertechnik  
Nr. 3.000

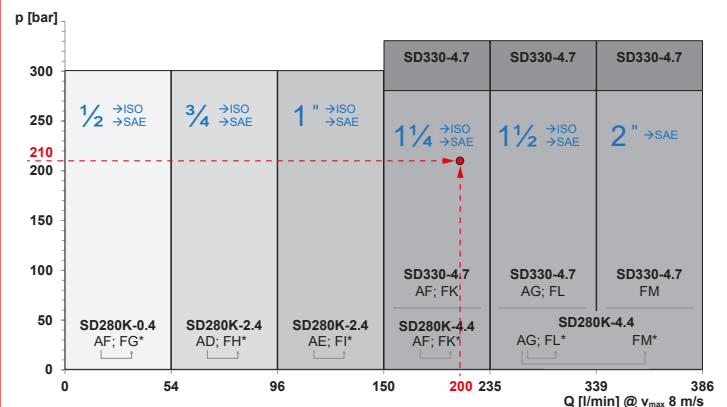
Entsprechende PDF-Dokumente finden Sie unter:  
www.hydac.com » Downloads » Dokumente » Speichertechnik

## 5.2. AUSLEGUNG

### Universal Breitband Silencer

#### Baureihe SD330, SD280K

Mithilfe weniger Angaben (max. Druck und Volumenstrom) kann der zur entsprechenden Anwendung passende Silencertyp ganz einfach über die nachfolgende Druck-/Volumenstrom Matrix ausgewählt werden.



\* bei SD280K: ISO-Anschluss auf SAE-Flanschanschluss erweiterbar  
(siehe Abschnitt 5.4.2)

#### Auswahlbeispiel:

Max. Betriebsüberdruck  $p = 210$  bar

Volumenstrom  $Q = 200$  l/min

Je nach vorhandenem Anschlussystem sind folgende Ausführungen wählbar:

- SD330-4,7...AF/AF
- SD330-4,7...FK/FK
- SD280K-4,4...AF/AF  
→ mit SAE-Adapter (Abschnitt 5.4.2) auf FK/FK erweiterbar

#### Kundenspezifische Ausführungen

Bei speziellen Anwendungen kann der HYDAC-SILENCER entsprechend der Anwendung ausgelegt werden.

Dies kann auch auf Basis von einem Kolbenspeicher oder einem Membranspeicher erfolgen.

Ausgangsbasis für die Auswahltabelle ist die Festlegung des Durchgangsdämmmaßes  $D$  ab 20 dB.

$$D = 20 \cdot \log \frac{\Delta p_o}{\Delta p_m}$$

$\Delta p_o$  = Druckschwankungsbreite ohne Silencer

$\Delta p_m$  = Druckschwankungsbreite mit Silencer

Für die Auswahl des Dämpfers sind zu berücksichtigen:

- 1) die Größe des Silencerkörpers
- 2) die Grundfrequenz  $f$  der Pumpe  
 $f = i \cdot n / 60$  in Hz  
 $i$  = Anzahl der Verdrängerelemente  
 $n$  = Drehzahl in  $\text{min}^{-1}$

Mit der Berechnung der Grundfrequenz und der Systemdaten (z.B. Rohrleitungslänge, Armaturen, Druck, Temperatur, usw.) können wir Ihnen einen passenden Silencer auslegen.

Die benötigten Daten können Sie anhand unseres Fragebogens bequem und schnell am PC ausfüllen und uns zusenden. Siehe [www.hydac.com](http://www.hydac.com) oder im Prospektteil

- HYDAC Speichertechnik  
Nr. 3.000



### 5.3. TYPENBEZEICHNUNG

Nicht alle Kombinationen sind möglich.

Bestellbeispiel. Für weitere Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit HYDAC auf.

	<b>SD330</b>	<b>- 4.7 / 412</b>	<b>U - 330</b>	<b>FK1/FK2</b>
<b>Baureihe</b>				
<b>Typenkennbuchstabe*</b>				
ohne Angabe = geschmiedeter Behälter				
K = Kolbenspeichergrundkörper				
M = Membranspeichergrundkörper				
<b>Nennvolumen [l]</b>				
<b>Silencer Typ*</b>				
0 = ohne Rohr				
4 = Universal Breitband Silencer				
<b>Behälterwerkstoff*</b>				
1 = C-Stahl				
3 = nicht rostender Stahl				
<b>Dichtungswerkstoff</b>				
0 = ohne Dichtung				
2 = NBR (-20 °C ... + 80 °C)				
<b>Abnahmekennziffer*</b>				
U = Europäische Druckgeräterichtlinie (DGRL)				
<b>Zulässiger Betriebsüberdruck [bar]</b>				
<b>Anschlüsse</b>				
siehe Abschnitt 5.4.				
z.B. FK1 - Ausführung 1 mit SAE J 518 1 1/4				
FK2 - Ausführung 2 mit SAE J 518 1 1/4				

\* andere auf Anfrage

### 5.4. ABMESSUNGEN STANDARDTYPEN

Folgende Anschlüsse stehen standardmäßig zur Verfügung:

Baureihe	Gewindeanschluss nach ISO 228						Flanschanschluss nach SAE J 518					
	G						SAE					
	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
	AB	AC	AD	AE	AF	AG	FG	FH	FI	FK	FL	FM
SD330					●	●				●	●	●
SD280K*		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

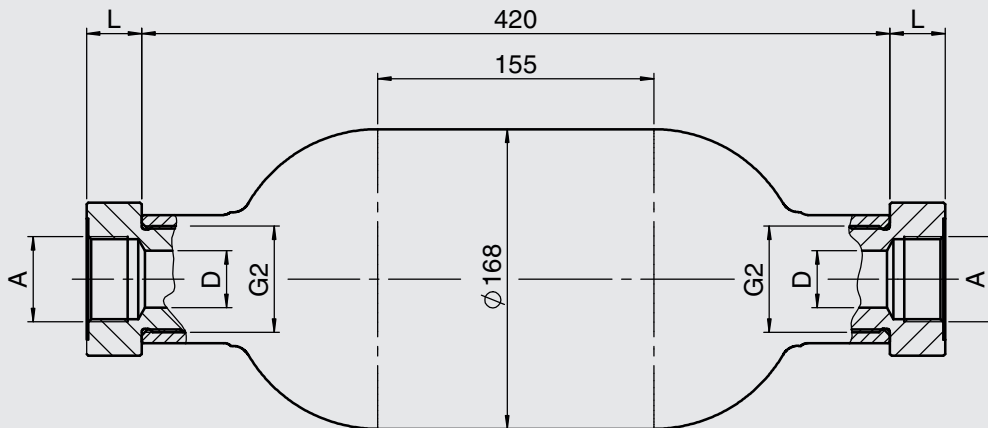
\* auf SAE-Flanschanschluss erweiterbar, grau hervorgehoben (siehe Abschnitt 5.4.2)

Bei allen Anschlussarten ist auf ausreichende mechanische Abstützung des Silencers zu achten.

Befestigungselemente finden Sie im folgenden Prospektteil:

- Befestigungselemente für Hydro-Speicher  
Nr. 3.502

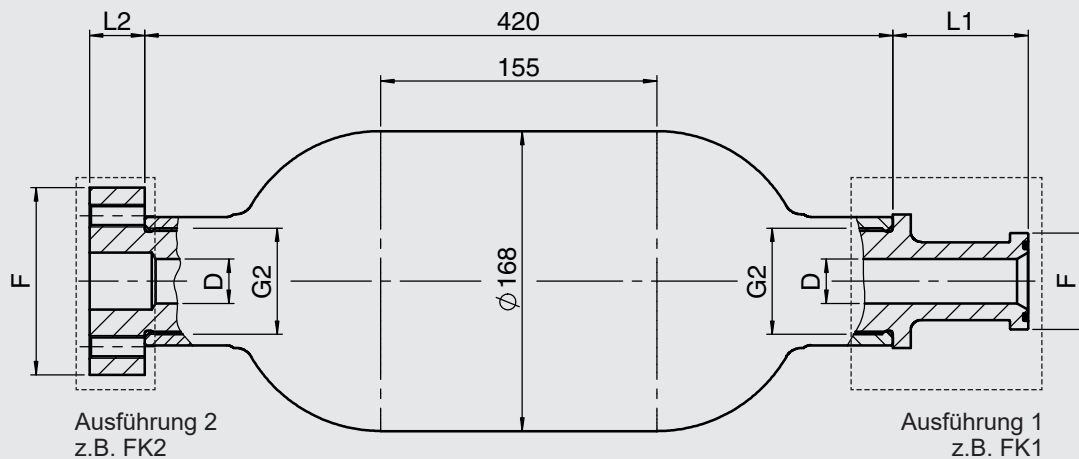
## Gewindeanschluss A nach ISO 228



Baureihe	Vol. [l]	Zul. Betriebs- überdruck [bar]	A ISO 228		L [mm]	D* [mm]	Gewicht [kg]	Art.-Nr.
SD330	4,7	330	AF/AF	G 1 1/4	31	25	14,8	4390237
			AG/AG	G 1 1/2	31	32	15,8	4388045

\* kleinster Behälterinnendurchmesser

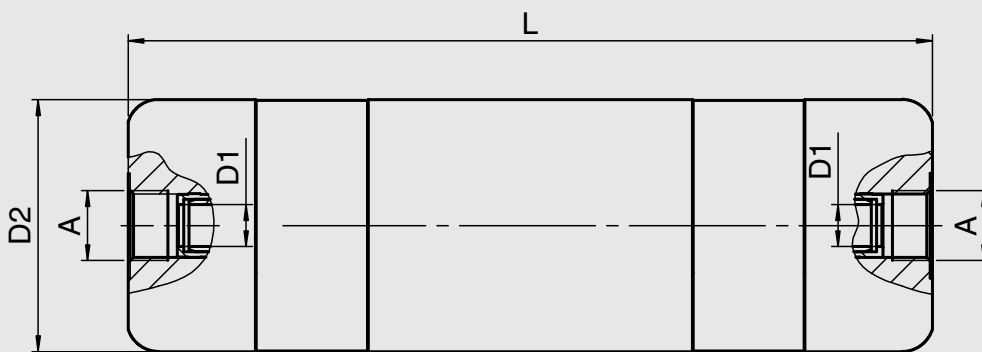
## Flanschanschluss F nach SAE J 518



Baureihe	Vol. [l]	Zul. Betriebs- überdruck [bar]	F SAE J 518		L2 bei FK2 [mm]	L1 bei FK1 [mm]	D* [mm]	Gewicht [kg]	Art.-Nr.
SD330	4,7	330	FK2/FK2	SAE 1 1/4	31	–	25	16,9	4413180
			FK1/FK2	SAE 1 1/4	31	76	25	15,9	4402764
			FL2/FL2	SAE 1 1/2	36	–	30	18,2	4390978
			FL1/FL2	SAE 1 1/2	36	76	30	16,8	4413183
			FM2/FM2	SAE 2	41	–	32	22	4413377
			FM1/FM2	SAE 2	41	93	32	19,2	4413381

\* kleinster Behälterinnendurchmesser

5.4.2 SD280K

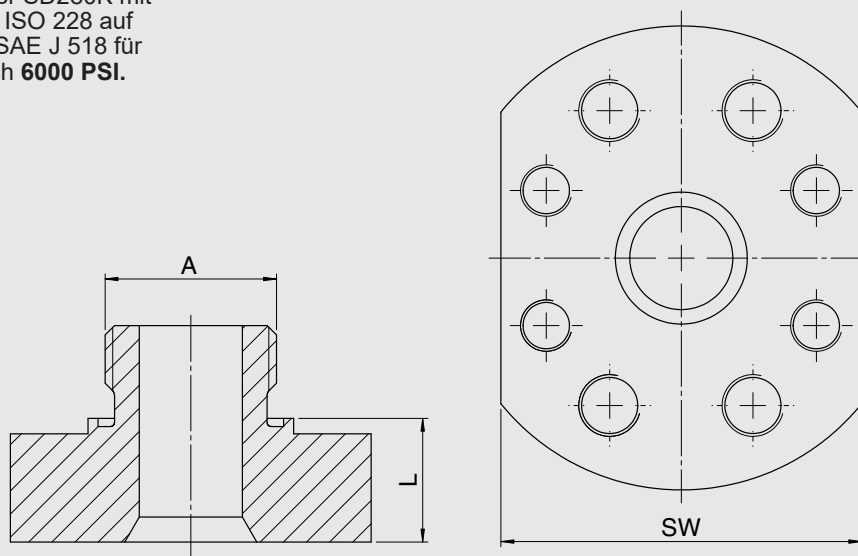


Baureihe	Vol. [l]	Zul. Betriebs- überdruck [bar]	A ISO 228		D2* [mm]	D2 [mm]	L [mm]	Gewicht [kg]	Art.-Nr.
SD280K	0,4	300	AC/AC	G 1/2	12	60	250	2,4	4402343
	2,4	300	AD/AD	G 3/4	16	120	383	14,5	4392308
			AE/AE	G 1	20				4392310
	4,4	280	AF/AF	G 1 1/4	25	150	445	26	4392311
			AG/AG	G 1 1/2	32				4392312

\* kleinster Behälterinnendurchmesser

**SAE-Adapter für SD280K**

Optionale Erweiterung der SD280K mit Gewindeanschluss nach ISO 228 auf Flanschanschluss nach SAE J 518 für sowohl **3000 PSI** als auch **6000 PSI**.



Baureihe	Vol. [l]	SD280K Art.-Nr.	Anschluss Umschlüsselung	SAE Adapter			Gewicht [kg]	Art.-Nr.	SW
				Speicher- anschluss A ISO 228	Adapter- anschluss SAE J 518	L [mm]			
SD280K	0,4	4402343	AC → FG	G 1/2	SAE 1/2	18	0,3	4437591	55
	2,4	4392308	AD → FH	G 3/4	SAE 3/4	21	0,53	4416007	65
		4392310	AE → FI	G 1	SAE 1	24	0,85	4416008	70
	4,4	4392311	AF → FK	G 1 1/4	SAE 1 1/4	28	1,41	4416009	85
		4392312	AG → FL	G 1 1/2	SAE 1 1/2	28	1,86	4416010	100
			AG → FM	G 1 1/2	SAE 2	38	3,42	4416011	110

## 5.5. ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR

### 5.5.1 Ersatzteile

NBR, andere auf Anfrage

Bezeichnung	Art.-Nr.
Dichtsatz SD280K NBR	4416121

### 5.5.2 Befestigungselemente

Die nachfolgende Tabelle zeigt empfohlene Befestigungsschellen. Die Wahl der Schelle richtet sich nach dem Außendurchmesser des Silencers (weitere Informationen zu Befestigungen siehe Abschnitt 5.4.).

Bezeichnung	Art.-Nr.	Baureihe			
		SD330	SD280K		
		4,7	0,4	2,4	4,4
HyRac 167-175/178 H5 ST	445043	●			
HRGKSM 0 R 58-61/62 ST	3018442		●		
HRGKSM 1 R 119-127/124 ST	444505			●	
HRGKSM 1 R 146-154/151 ST	444321				●

## 6. ANMERKUNG

Die Angaben in diesem Prospekt beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle. Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung. Technische Änderungen sind vorbehalten.

**HYDAC Technology GmbH**  
Industriegebiet  
**66280 Sulzbach/Saar, Deutschland**  
Tel.: 0049 (0) 68 97 / 509 - 01  
Fax: 0049 (0) 68 97 / 509 - 464  
Internet: [www.hydac.com](http://www.hydac.com)  
E-Mail: [speichertechnik@hydac.com](mailto:speichertechnik@hydac.com)